



ABŪ RAYḤĀN MUḤAMMAD B. AḤMAD AL-BĪRŪNĪ

(d. 440 A.H. = 1048 A.D.)

# AL-QĀNŪNU' L-MAS'ŪDĪ ( Canon Masudicus )

Vol. I

(AN ENCYCLOPAEDIA  
OF  
ASTRONOMICAL SCIENCES)

736-  
9

Edited by the Bureau  
from the oldest extant Mss.

Under the auspices of the Ministry of Education,  
Government of India

17052

Published  
by



The Dāīratu'l-Ma'ārif-il-Oṣmānīa  
(Osmania Oriental Publications Bureau)  
Hyderabad-Dn.  
INDIA

1954 A.D. / 1373 A.H.

23/11/1962

**CENTRAL ARCHAEOLOGICAL  
LIBRARY, NEW DELHI.**

Acc. No. .... 17952 .....

Date..... 17.3.60 .....

Call No. .... 5253/A11 .....

THIS WORK IS DEDICATED  
TO  
THE HON'BLE MAULANA ABUL-KALAM AZAD,

Minister for Education, Natural Resources and Scientific Research, Government of India, in grateful acknowledgment of the part played by him in the achievement of our Independence, in the advancement of education, in the promotion of scientific research, in the enhancement of the cultural prestige of India abroad, and as a tribute to his profound scholarship and creative genius, placing the *Dāīratu'l-Ma'ārif-i'l-'Oṣmania* in a unique position to publish one of the masterpieces of Eastern science, the *Qānūn-i-Mas'ūdī* ( *The Canon Masudicus* ) of the great philosopher, mathematician, astronomer and scientist, Abū Rayḥān Muḥammad b. Aḥmad al-Bīrūnī ( d. 1048 A.D. ), that had remained unpublished for the past ten centuries in spite of the serious efforts of distinguished scholars and learned institutions of the East and West.







Manuscripts of *al-Qānūnu'l-Mas'ūdī* of al-Bīrūnī  
arranged in chronological order and  
utilised for a standard edition of the text

\* \* \* \* \*

The Director of the Dairatul Ma'arif il-Osmania has been fortunate in obtaining information about the earliest known Mss. of this work in the great libraries of the world and also Microfilms of the most important ones which are as follows :—

(1) The earliest known Ms. which is first half of the text is in the Bodleian Library, Oxford, (Or.No. 516) dated 475 A.H. / 1082 A.D. (Abbreviation adopted "O").

(2) The second oldest Ms. which has recently been **acquired by** the authorities of the Bibliotheque Nationale, Paris, France, is (Arabe No. 6840) dated 501 A.H./1108 A.D. ( Abbr. "F").

(3) The third Ms. is in the Library of Millat, (Jārullah No. 1498) Istanbul, dated 531 A.H./1136 A.D. Abbr. "J").

(4) The fourth Ms. is also in Istanbul in the Library of Bāyazīd (Valiuddin No. 2277). This Ms. has been transcribed sometime before 536 A.H./1141 A.D. and has been the base of the late Dr. Max Krause who copied it carefully, verified the diagrams and collated it with three other Mss. for nearly ten years, but could not finish it owing to his untimely death in the bombarding of Hamburg in 1943 in the World War II. We have followed Max Krause's transcript closely, but compared and corrected it from other better Mss. ( Abbr. "V").

(5) The fifth Ms. is the old Berlin one, now bearing the shelf-mark ( Orient Quart 1613 ) dated 562 A.H./1166. A.D. and preserved in the University Library of Tübingen. ( Abbr "B" ).

(6) The sixth Ms. is in the British Museum, London ( Or. No. 1997 ) which has been transcribed in 570 A.H./1174 A. D. ( Abbr. "L" ).

(7) The seventh Ms. is the one that has been transferred from the Tal'at Pāsha collection to the Egyptian National Library, Cairo ( Miqat No. 866 ) dated 673 A. H./1274 A. D. ( Abbr. "M" ).

Detailed description of all these and other Mss. will appear in the General Introduction of the Chief Editor.

\* \* \* \* \*

M. N.

GENERAL INTRODUCTION  
TO  
THE NEW SERIES  
OF  
THE DĀIRATU'L-MA'ĀRIF-IL-OSMANIA,  
PUBLISHED UNDER THE AUSPICES  
OF THE MINISTRY OF EDUCATION,  
GOVERNMENT OF INDIA



## GENERAL INTRODUCTION

**S**ince the achievements of Eastern authors in the fields of humanities and sciences are of basic importance and since modern historians of literature, religion, philosophy and science are deeply interested in the evolution of thought and are making great researches into the regions of knowledge covered by the geniuses of the past centuries, the Executive and Literary Committees of the Dāīratu'l-Ma'ārif, realising the great need of our times, have planned a New Programme of Publications and included in it several literary, scientific and historical works which had remained unpublished and beyond the reach of students, scholars and even experts for centuries.

**D**uring the past seven decades, the Dāīratu'l-Ma'ārif, keeping in view its aims and objects and its resources, has contributed its share to the advancement of Eastern knowledge in various branches of studies and has published nearly 150 independent works in 350 volumes of which a cursory mention has been made in the *Glimpses of the Dāīratu'l-Ma'ārif* (1888 - 1956), published recently.

**T**he year 1951 marks a great extension in the activities of the Dāīratu'l-Ma'ārif and it may well be claimed as one of the lasting fruits of Independence and a symbol of our national re-emergence.

**T**he New Programme of these Publications was first announced in 1951 at the XXII Session of the International Congress of Orientalists at Istanbul and was finalised at the Colloquium on Islamic Culture at Princeton in 1953. It was highly welcomed by the great Orientalists that had assembled there from the four quarters of the globe.

**T**he visit of the Hon'ble Maulana Abu'l-Kalām Azād, Minister of Education, Government of India, to the city of Hyderabad, the Osmania University and the Dāīratu'l-Ma'ārif on 24th September 1952 and his survey of the activities of the Dāira and its future plans put a new life into the work of the Dāira and enabled it to render greater service by reviving the glorious past of the East and presenting to the world a few masterpieces of the Medieval times which have been the coveted goal of the Western nations during this and the past centuries. This was but a consummation of the patronage that had been extended to Oriental Studies by India in the past ages.

**T**he New Series of which a list is given below, ( this work forms one of its components ) would not have seen the light of day, had it not been for the continued financial subsidy from the Government of Hyderabad and the Osmania University, as well as for the specific grant of the Ministry of Education, Government of India. Thus the Dāira has been fortunate in opening fresh fountains of knowledge for new workers in free India and has been able to depute a few silent ambassadors of our own country to foreign lands where Arabic is studied seriously and where Eastern thought and learning are

valued highly for the sake of liberal knowledge and for preserving the cultural unity of the South-East Asian nations.

**I**n spite of the magnitude of the task and the variety of subjects and technical difficulties of editing such highly specialised works, the Dāira has, to an appreciable extent, attempted to bring out these works in the original Arabic text with as much accuracy as possible and with as few drawbacks as are inherent in all human undertakings and with as little equipment and resources as are necessary for publishing such highly learned texts.

**D**etails of all these efforts, the position of the author in a particular branch of knowledge, the place of a particular work in the literature of that subject, the introduction, essays, notes and indices as are necessary for modern research publications, have all been appended to each and every work. The interested reader will thus know the part played by a particular author in advancing human knowledge in his own days and the importance of that particular book in the present times.

**T**he Dāira owes a deep debt of gratitude to all those who have helped it to produce the works in the present form. Due acknowledgment has been made of all such benefactors in the right place. It further wishes to seek the indulgence of all scholars for any shortcomings they may come across and requests them to help it by their advice in future also.



## **The New Series**

### **SCIENTIFIC WORKS**

- (I) The *ŞUWARU'L-KAWAKIB* of Abu'l-Ḥusayn 'Abdu'r-Rahmān aş-Şūfī (d.986 A.D.). (Description of the 48 Constellations and revision of Ptolemy's *Almagest* or Syntax .
- (II) The *QANŪN-I-MAS'ŪDI* or *Canon Masudicus* by Abū Rayḥān al-Bīrūnī (d. 1040 A.D.). Encyclopaedia of Astronomical Sciences and Chronology of Ancient Nations *etc.* ( Vols I-III) .
- (III) The *KITĀBU'L-ANWĀ'* of Ibn Qutayba (d.879 A.D.) Meteorology of the Arabs, and exposition of technical terms lexicographically.
- (IV) The *ḤĀWĪ FIṬ-ṬİBB* of Abū Bakr Muḥammad b. Zakariyya ar-Rāzī ( d. 925 A.D.). Compendium of the Greek Medical Lore with Rāzī's clinical Observations and Treatment of Diseases (Vol.I-III).  
( *to be continued in 7 vols.* )

### **TRADITON & TRADITIONISTS**

- (V) *AL-JARḤ WA'T-TA'DİL* of Ibn Abī Ḥātim ar-Rāzī ( d. 938 A.D. ) . ( Criticism of the Sciences of Tradition and Traditionists ) . Vol. IV, pts. i-ii .  
( Whole work completed in 9 vols ) .

(VI) *TADHKIRATU'L-HUFFĀZ* of Shamsu'd-Dīn adh-Dhahabī (d. 1347 A.D.). Standard work on the Biographies of Traditionists). Vol.I. (Revised Edition) (*to be continued*).

(VII) *KANZU'L-'UMMĀL* of 'Alī al-Muttaqī al-Hindī (d. 1567 A.D.) (An authentic Compendium of the Corpus of Hadīth literature) Revised Edition. (Vols. IV&V) (*to be continued in 16 Vols.*).

#### HISTORICAL & BIOGRAPHICAL WORKS

(VIII) *DHAIL-I-MIRĀTU'Z-ZAMĀN* of Quṭbu'd-Dīn al-Yūnīnī (d. 1326 A.D.). A contemporary record of Post-Crusade Kingdoms of Syria, Egypt and other European Principalities). Vols. I-II. (*to be continued*).

(XI) *AD-DURARU'L-KĀMINA* of Ibn Ḥajar al-Asqalānī (d. 1448 A.D.) Biographies of the Eminent Personalities of VIII century A.H. (Vol. III).

(X) *NUZHATU'L-KHWĀṬIR* of 'Abdu'l Ḥayy of Nadwatu'l-'Ulamā, Lucknow. Biographies of Eminent Indians from the I-XIV century Hijra) (Vols. IV&V) (*to be continued*).



**B**esides these the Dāira has planned its fresh Programme of Publications for the next triennium after due consultation and collaboration with famous scholars of various countries. It is earnestly hoped that the Dāira will be enabled to complete the monumental works it has already started to edit and publish, and to provide richer and more original material in future through its later publications also.

**I**n conclusion, the Chief Editor solicits that his appeal will meet with greater response in the coming years and that with the help of distinguished collaborators and with the financial subsidy of generous patrons, particularly the Ministry of Education, Government of India, it will be possible for the Dāira to implement these great literary projects in the near future, to maintain its past reputation, to justify its position among the premier institutions of Eastern research in India, to render greater service to the cause of humanities and to promote cultural unity amongst kindred nations.

D/ 31st March 1956,  
Dāīratu'l-Mā'arif-il-Osmania,  
Hyderabad-Dn. 7

M. Nizāmu'd-Dīn  
( Editor-in-Chief )

STANDARDISATION OF THE TEXT AND A BRIEF  
SURVEY OF THE EXTANT MANUSCRIPTS  
OF THE *QĀNŪN-I-MAS'ŪDĪ* OF AL-BĪRŪNĪ

**T**he *Qānūn-i-Mas'ūdī*, the magnum opus of al-Bīrūnī, which was compiled in 421/1030 is one of those monumental works that had remained unpublished for the past nine hundred years inspite of the efforts of old and new schools of Arabists and Mathematicians.

**I**t was Nicholas de Khanekoff, Russian Orientalist, who first drew the attention of European scholars in 1866 to the scientific achievements of al-Bīrūnī and the necessity of a complete translation of his works. Edward Sachau laid the scholars under a deep debt of gratitude by editing and translating two of the important works of al-Bīrūnī, the *Athāru'l-Bāqiyā* and the *Kitābu'l-Hind* in 1878 and 1887 respectively, but the *Qānūn* had remained a sealed book .

**A** proposal dated 30th April 1913 which emanated from the portals of the Muslim University, Aligarh, by Dr. Ziauddin Ahmed and Dr. Horovitz is found in the files of the *Dāiratu'l-Ma'ārif* and it runs as follows :

“Abu Raihan Muhammed Ibn Ahmed El-Biruni lived in the time of Mahmud of Ghazni, with whom he came to India on several occasions. He studied Sanskrit and he acquired the reputation of a chronologist and an astronomer. Two of his important

books, History of India and Chronology of Ancient Nations, have been edited and published by Sachau, the Director of Oriental Seminar, Berlin. Nallino, who has made special study of Arabic, says of him : he is the most original, the deepest thinker that Islam has produced in the field of physical and mathematical research. The most important work of his life, on which his reputation chiefly rests, i.e., *Qānūn-i-Mās'ūdī* has not yet been published. It is the most complete and the most authentic work of the Arab Astronomers, and it contains certain theories which are commonly supposed to have been discovered in Europe in XVII century.

Both the Oriental scholars and the Astronomers have been demanding its complete publication since 1868, when Sir Henry Elliot published the tenth chapter of the fifth book of *Qānūn-i-Mās'ūdī*.

The Royal Asiatic Society of England and the Academies of Science of Paris and Berlin have passed resolutions expressing very great desirability of the publication of *Qānūn-i-Mas'ūdī* ". .

**I**n the following years, Dr. Ziauddin Ahmed, during his own researches on higher Mathematics, contributed two articles in the journal of *Islamic Culture* of Hyderabad in 1931 and 1934, emphasising the necessity of the publication and translation of the *Qānūn-i-Mas'ūdī*. Later another Indian mathematician and physicist, the late Sir Shah Sulaiman, once the Vice-Chancellor of the Muslim University, Aligarh, had collected lot of material and got it translated into Urdu with the idea of publishing it, but the

scheme did not materialise and scholars all over the world were anxious to see its text published.

In 1951 when, the Dāīratu'l-Ma'ārif was making a fresh inquiry into its assets, and re-orientating its policy of publications, it included the *Qānūn-i-Mas'ūdī* in its new programme of publications, little knowing the difficulties that it will have to surmount in the implementation of this project.

The present writer on whom the burden of the management of the Daira had fallen recently announced in 1951 at the XXII Session of the International Congress of Orientalists at Istanbul the intention of the Dāīratu'l-Ma'ārif to publish the *Qānūn-i-Mās'ūdī* in its New Series. This idea was welcomed by several Orientalists, particularly by Prof. Dr. Zeki Velidi Togan, Head of the Dept. of Islamic Studies in the University of Istanbul, Turkey. He had made definite contributions to *Birunica* by the publication of "*Bīrūnī's Picture of the World*" in the *Memoirs of the Archaeological Survey of India*. No 53.

Another great scholar, the Doyen of German Orientalists, Prof. Dr. Helmut Ritter, Director of the *Orientalisches Seminar* of the University of Frankfurt who had made his researches in Istanbul Libraries for more than 20 years revealed that Dr. Max Krause, one of the leading German Orientalists and Mathematicians, had prepared an edition of this work from the earliest known manuscript which had remained incomplete owing to his calamitous death in the bombardment of Hamburg in 1943 and was in possession of the mother of the late Dr. Max Krause.

**T**hat very day, a letter was addressed to her to release the transcript as a posthumous bequest of her late son to the Dāīratu'l-Ma'ārif and Professor Otto Spies of Bonn and Dr. Roemer, Director of the German Oriental Society at Mainz, were approached to use their good offices.

**I**n the meanwhile, the present writer was deeply engaged with the work of collecting fresh information and microfilms of the existing manuscripts of the *Qānūn-i-Mās'ūdī* in the known libraries of the world and had collected the requisite data for a standard edition of the text, when in November 1952 through the kindness of Prof. Otto Spies of the Orientalisches Seminar, Bonn, the much longed for transcript of Dr. Max Krause arrived in Hyderabad. It was a great gift and legacy of a very serious nature. It would be in the fitness of things if the real debt of the late Dr. Max Krause is acknowledged at this point. It is his labours in the solution of the technical side of the work, and in his contribution to medieval astronomy that the Daira is reaping great benefit. His transcript of 1229 pages of foolscap size in his neat, clear, beautiful hand is a marvel of European scholarship on scientific subjects.

**H**e had taken meticulous care in transcribing the Arabic text from the Veliuddin (No. 2277) Bayazit Library Istanbul Manuscript written certainly before 536 A.H. / 1141 A.D. and in giving variants and difficult readings and emendations from the other four oldest manuscripts known to him at that time :

(1) The Bodleian Library, Oxford, No. 516 dated 475 A.H. written almost 35 years after the death of the author.

(2) The second best of the oldest Mss. Jarullah No 1498, in the Millat Library, Istanbul, dated 531 A.H./1136 A.D.

(3) The third one, the so called Berlin Ms. No 213 acquired in 1927, once belonged to the Imperial Library of Calcutta, is now preserved in the University Library, Tübingen (Orient Quart 1613) dated 562 A.H./1166 A.D.

(4) The British Museum London, (Or.No.1997) Ms. dated 570 A.H./1174 A.D.

**T**he technical subject-matter, enormous astronomical tables, diagrams, figures, mathematical calculations, geometrical and trigonometrical problems and their solutions were a Herculean task which would have bewildered any other scholar except Max Krause. Only those who have worked on such undertakings can realise the amount of scholarship and the labour of love bestowed on such highly technical works. In fact our printed text may be considered as a posthumous edition of Dr. Max Krause.

**B**ut when the transcript arrived in Hyderabad, the key to the manuscripts was missing and the results of the researches of Dr. Max Krause had not been completed. Therefore this edition had to be revised and collated in the light of the new material acquired by the present writer. There was no one scholar who combined in himself the knowledge of medieval mathematics and Arabic language. The Daira with the help of one of its workers, Maulavi Sayyid Zainu'l-'Abidin and another scholar of mathematics, Prof. Khwājā Mohīu'd-Dīn of the Dept. of Mathematics, Osmania University has attempted to complete this task under trying circumstances.



## A CONSPECTUS OF THE EXTANT MSS. OF THE *QĀNŪN-I-MAS'ŪDĪ*

I [Or. 516] Bodleian Library, Oxford dated 475/1082, the oldest known Ms. and transcribed only 35 years after the death of al-Bīrūnī and collated with an original evidently a contemporary copy, contains only first-half and ends with the VI Maqala. It retains all archaic features and is written in a close cursive Naskh in maghribi script in a scholarly hand. This Ms. has also been utilised for recording of variants and correction of the printed text, and gives very intelligent readings, and approximates the printed text; hence much nearer the authors own version. For want of the second-half, it could not be made as a base of the text. It appears that the author originally intended to divide the Book into two volumes and this being the first volume, ends on the VI Maqala.

Its fuller description is found in the Latin Catalogue of the Bodleian by Nicolli on p. 360, Codex CCCLXX. Folios 160; size  $8\frac{1}{2}$ " x  $7\frac{1}{2}$ " ; 24 lines per page, 5" length; without diacritical marks but with dots on د as usual in the 5th Cenury A.H. Defective in the beginning: Folio 1 a, begins with عنها في الجنوبية وسمى ثلثان القطعان and corresponds with the printed text p. 62. l. 6 which is the end of the 3rd Bab of 1st Maqala and ends on the VI Maqala with a colophon and a note of collation on folio 160 b, but the name of the scribe is not mentioned.

The text of this Ms. corresponds materially with the Veliuddin Ms. used as a base for this edition and enhances incidentally the value and authenticity of both the Mss.

as the variants are negligible. It is denoted by the letter "O" for Oxford or "1" and the variants are given accordingly in the footnotes to the printed edition.

II. [Arabe 6840] Bibliotheque Nationale Paris, France, dated 501 A.H. / 1108, A.D., is the second oldest known Ms. recently acquired by authorities. This Ms. was kindly shown to me by Prof. Georges Vajda, Cataloguer of the recent acquisitions as one of the priceless possessions of the Bibliotheque Nationale, and is a complete copy of the text, perhaps the oldest complete dated text known so far. It bears the title in ornamental Kufic letters on f 3 a on the frontispiece and several important endorsements on the fly-leaf showing the authenticity and preciousness of this copy.

The scribe is Abu Ghālib b. abi'alī who transcribed it in Işfahan at the end of Ramazan 501 a.H. Apart from endorsements of other owners, this Ms. has been in possession of the Astronomer-Royal of Bābu'l-'alī, Muḥammad known as *Munajjimak* the little-astronomer.

This is a historical Ms. bears several seals and endorsements of Royal Libraries, one in Yamanite handwriting, recording that this Ms. belonged to 'Abdu'llah b. Amīru'l Muminīn al-Manşūr-bill'āh-i-Rabbi-'Alamin 'Alī b. Amīri'l Mu'minīn al-Mahdī al-'Abbās, dated 4th Muharram 1226 A.H. It contains 204 Folios; its size is 38 x 27 cm; 36 lines per page; cursive Naskh, but very clearly and carefully written; rubrications; tables and diagrams neatly drawn. All headings in Kufic ornaments. The chief feature of this Ms. is that it closely resembles with the oldest copies and probably belongs to the same family, and corresponds

materially with the printed text. This again enhances the value of the printed edition and leads to the standardisation of the text and adds to its authenticity. It has cursorily been mentioned by Prof. Vajda in his List, but has not been catalogued and is not known to scholars at all. It is denoted by the letter "F" for France or ف.

III. [Jārullah 1498] Millat Library, Istanbul dated 531 A.H./1136 A.D. is the Third complete important, correct vocalised and dated Ms. of the *Qānūn*. It was especially prepared for the library of a noble or ruler entitled *Makīnu'd-Dawlataīn* Abī 'Alī Ahmad b. Ismā'il whose native place or kingdom is not recorded. It is no doubt transcribed by an anonymous scholar in round bold cursive but legible clear Naskh with archaic script. It contains 401 folios; 20 lines per page, rubrications, tables and diagrams very carefully drawn and the text is highly vocalised and offers finest readings.

It has been extensively utilised by Dr. Max Krause for collation and variants. In fact this may be considered as a second base for our printed text, and has been the prized possession of several astronomers and bibliophiles in the past ages, one of them being Abu'l-Ḥasan 'Alī b. Muḥammad ash-shahrābādī in 639 A.H. It is a unique phenomena in the history of editing of such a highly technical text, that the Daira has been fortunate in utilising the oldest and the most correct Mss. of the work known to the world as yet. This positively adds to the authenticity of the printed text of this work. This Ms. is denoted by the letter "J" for Jārullah, or ج in the foot-notes to the text. It has not been catalogued as yet, hence its descrip-

tion is given here for the first time.

IV. [Veliuddin 2277] Bayazid Library, Istanbul, the base of our text. The scribe of this Ms. has left out the year of transcript in the Colophon on f 313 b; but after mentioning his own name as Abū Ya'lā Muḥammad b. al-Ḥusayn bin Fātik? or Qātik? (without dots) al-Qāshānī or Kāshānī has recorded: "Wednesday 14th Ramazān" as the date of transcript without giving the year. This according to calculation coincides with one of these years, 487, 495, 503, 511, 519, 527 and 535 A.H. There is an endorsement of an owner on the fly-leaf dated 536 A.H., so then, this Ms. according to the indications of the character of the hand-writing and antiquity appears to have been written much earlier than that 536, probably in the beginning of the 6th century, about 503 A.H. or so. This is practically the fourth dated Ms. of the *Qānūn* that has been utilised for our edition of the text.

This Ms. has been selected rightly as the base of the transcript by Dr. Max Krause and variants have been recorded from the other three Mss. utilised by him as mentioned above on pp 10-11. As regards the accuracy of the text and the variants it gives with the other six Mss., it may be said that it offers a very reliable text and the tables and diagrams are also neatly and carefully drawn, although figures in the tables of almost of all Mss. differ slightly. Again this Ms. probably belong to a cognate family. Every attempt at standardisation of the text has been made and intelligent readings from all the above Mss. have been given in the foot-notes to our printed edition. These show the extent to which attempt

has been made to standardize the text, particularly the variation of figures in the tables has been a very difficult feature. While retaining or admitting Veliuddin Ms. as a basic-text, minor variants have been noted in the foot-notes.

This Ms. contains 313 folios of 23 lines per page. It is in broken Nashk and is vocalised in parts and written on Khān-Bāligh paper with bronze coloured ink. Frontispiece and Unvans of chapters are in ornamental Kufic characters with endorments of various important owners :

(1) An owner whose name is obliterated and who perhaps purchased the Ms. in Baghdad in 536 A.H.

(2) Muḥammad b. Muḥammad at-Turbatī? temporary resident of the Great Mosque at Damascus, dated 774 A.H.

(3) Another endorment of Muḥammad b. Aḥmad al-Khaṭīb, an inheritor of the book, dated 823 A.H.

Then it was acquired by Shaikhu'l-Islām Veliu'd-Din for his own Library, as it bears his seal and autograph signature. It is now preserved in the Bayazid Library, Istanbul and is one of the most valuable Mss. of the *Qanūn* existing in the world. It is denoted by the letter "V" for Veliuddin or ۛ in the foot-notes.

V. [Orient Quart 1213,] now in the University Library Tübingen, Ex. Preussische Staatsbibliothek, Berlin, bearing old acc. No. 213, acquired by that Library in 1927, is the fifth almost complete Ms. dated 562 A.H. / 1166 A.D. which once belonged to the Imperial Library, Calcutta, now the Indian National Library, Belvedere, Calcutta,

The identity of this Ms. can be easily ascertained from the internal evidence found in the Ms. and from the external features described by persons who have used it in Aligarh. The date of colophon *i.e.* Rabi 'II, 562 A.H.=February 1167 A.D. is a conclusive proof, as there is no other Ms. of this work known to scholars so far bearing this date. The description given by Mr. S. H. Baranī in his article on "Muslim Researches in Geodesy" in the Al-Bīrūnī Commemoration Volume on page 19 also confirms this fact.

This Ms. is transcribed carefully by Abu'l-Faṭḥ Naṣr b. Muḥammad b. Ḥibatu'llah b. Maṣṣūr, an Iranian scribe who mentions the date of transcript in two places: on folio 120 b at the end of the first-half of the text and also on f. 239 b in the colophon, where he gives the corresponding Iranian date, month and era: Isfandār Mudh 565 A.H. *Shamsī*.

This is a historical Ms. as it contains several endorsements of great owners, the earlier ones being erased purposely. On the fly-leaf, underneath the title, in Kūfic gold letters in a quadrangular space of 4" × 3" with gold borders and rubrication, the history of the entry of this Ms. into the library of a high Iranian revenue official is recorded. The owner mentions his name as Awhād b. As'ad b. Bahrām al-Mustawfī al-Baihaqī who takes great pride in possessing this unique manuscript and calls it a "precious diadem with which he has been crowned in the month of *Shar'bān* 818 A.H." / October 1415 A.D.

It appears that this Ms. had been transferred in the earlier days from Iran and other countries to India and entered into the Library of the Mughal Emperors, as is

borne by the circular seal of "Fāzil Khān, the servant of the Emperor Shāhjahān dated 1059 A.H."/1649 A.D. Since then, it had remained in India as a prized possession of the Mughal Emperors in their special archives and later belonged to the Imperial Library, Calcutta. Thence lent to the Lytton Library, Muslim University, Aligarh from where it was stolen and taken to State Library, Berlin, about 1927. After the Second World War, this Ms. along with others has been deposited in the custody of Tübingen University Library. In 1951 the Chief-editor had the good fortune of examining it thoroughly for the first time, and to acquire its photostats and check it again with the transcript of Dr. Max Krause, before finally editing the text and printing it at the Dāira.

The frontispiece and title of the work are in Kūfic ornamental letters, in gold and rubrications. It contains 239 folios of large folio size, 33 lines per page, written on brownish Khan-Baligh paper, in beautiful Naskh, vocalised in parts, in tan-coloured ink still bright and legible. The tables and diagrams have also been carefully drawn and the whole text is excellently preserved, except for a few folios 121-130 which have been replaced in a later hand to complete the missing folios of the original transcript. The Ms. appears to have been collated with another original copy by the scribe himself. Hence the authenticity of the text is all the more confirmed. It has not been catalogued anywhere as yet.

After the author's "Introduction" to the book comes the list of contents of the 11 *Maqālas*, then the actual text. At the end of each *Maqāla*, a short colophon is given by the scribe, showing the progress of his transcription till he reaches the end of 11th *Maqāla* or the end of the book.

This Ms. stands fifth in the chronological order of our survey, and has proved very valuable during our collation of the text and for verification of Max Krause's transcript. For the sake of reference, we have denoted it with the letter B Berlin and ب in our edition and footnotes.

VI. Or. 1997, British Museum, bearing Sir Henry Miers Elliot's Library seal and number 440, is also a de-luxe Codex which once belonged to the Mughal Emperors, 'Ālamgīr and Farrukh-Siyar. It contains the seals of several officials of the Mughal Emperors, inspection notes and Imperial endorsements, one of them bears the date: 25 *Urdī-bihist* 1064 Faṣlī. So then this Ms. may have entered into the Royal Library in the days of the Emperor Shāh-jahān (ruled 1621-58 A.D.).

This Ms. has been described in full detail by Rieu in his *Supplement to the Catalogue of the Arabic Mss. in the British Museum*, No. 756. on p. 513. It is a complete text, transcribed at Baghdad in 570 A.H./1174 A.D. *i.e.*, eight years after the copying of the previous Ms. (No.V) described above. It has been collated carefully in 571 A.H./1175 A.D. Hence it is the Sixth dated Manuscript of this work that is known to exist in the world. It contains 262 folios. Its size is 13½" × 9" red morocco leather-binding with gold medallions in the centre and sides; 31 lines per page of 7" long, on brownish Khan-Baligh paper, in bold *Naskh* semi-cursive, but very legible style dark tan ink, partly or sparingly vocalised, sometimes without dots, but in a masterly hand with scholarly mannerism of writing e.g. the projection of the letter *Alif* to the bottom to give it a tail shape. This Ms. has been designated by us as "L" for London, and J in our foot-notes.



VII. *Mîqāt* 866, Dāru'l-Kutubu'l-Miṣriyyah, Cairo, is the Seventh dated de-luxe copy of the work written evidently for a great Eastern potentate whose name has purposely been obeliterated, but from the date and other indications, it is obvious that it has been prepared for the treasury of one of the rulers of Ḥisn Kīfa and 'Āmid during the rule of the Ayyūbids in Sinjar and Naṣībīn. It once belonged to the Ṭal'at Pasha Library and has since been transferred in 1918 to the National Library of Egypt, where the Chief-editor had the good fortune of examining it in detail and adding it to the list of manuscripts utilised by him during the preparation of the monumental edition of the *Qānūn-i-Mas'ūdī*.

It is transcribed by one astronomer-calligrapher Muḥammad bin Mas'ūd as-Sinjārī al-Munajjim in Jumada II 673 A.H./ December 1274 A.D., sixteen years after the fall the 'Abbasid Caliphate. It contains 268 folios, its size is 11" × 14½", 19 lines per page, written in beautiful bold *Naskh* with rubrications golden frontispiece and highly decorated semi-kufic headings and titles, and profusely vocalised. The tables and diagrams have also been carefully and neatly drawn and preserved. The Chief-editor has availed this Ms. through the kindness of the authorities of the Egyptian National Library, Cairo in 1951 during his second visit to Egypt.

This is the Seventh dated Ms. of this work existing in the world. It is designated as M Misr and ♀ in our edition and foot-notes.

Thus seven de-luxe royal copies transcribed by famous scribes have been utilised in the standardisation of this text.

\* \* \* \* \*

## THE PLACE OF THE *QĀNŪN-I-MAS'ŪDI* IN THE HISTORY OF SCIENCE

The second half of the eleventh century A.D. is highly significant in the history of mankind as period of great intellectual activity in Persia. Amidst this flowering of the Persian genius the achievements of Abū Raiḥān Muḥammad ibn Aḥmad al-Bīrūnī (973–1048 A.D.) bear witness to a profound erudition and a generous humanity. The spirit of this age may be said to dwell in the critical al-Bīrūnī, the philosophical Ibn Sīnā, and the poet Firdausī; whilst of the first-named Professor Sarton has written :

“Traveller, philosopher, mathematician, astronomer, geographer, encyclopaedist. One of the very greatest scientists of Islam, and all considered, one of the greatest of all times. His critical spirit, toleration, love of truth, and intellectual courage were almost without parallel in medieval times”.

Born in Khwārazm in 362 A.H. our celebrated author passed his adult life first at the courts of Qābūs b. Washmagīr, Prince of Jurjān, and of Abu'l-'Abbās Ma'mūn b. Ma'mūn; but soon after the assassination of the latter in 407 A.H. 1016 A.D, he went to Ghaznah, where he came under the patronage of the Ghaznavi Sultans Maḥmud

1. G. Sarton, *Introduction to the History of Science* I, 707. Baltimore, 1927.

and Mas'ūd. It was during their invasions of India that al-Bīrūnī was able by accompanying them to gain at first hand his deep understanding of Hindu thought. He died at Ghaznah on 2nd Rajab, 440 A.H. (1048 A.D.).

Amongst the many important writings of al-Bīrūnī are *al-Qānūn-u'l-Mas'ūdī*, the subject of the present notice, and three others which inevitably enter into our discussion of it, namely, *al-Kitāb al-Athār al-Bāqiyya* (Vestiges of the Past, or Chronology of Ancient Nations), *Tā'rīkh al-Hind* (History of India,) C. 1030 A.D. and *al-Tafhīm li-Awā'il Sinā'ati't-Tanjīm*.

*Al-Qānūn u'l-Mas'ūdī* is a lengthy and important encyclopaedia of astronomy dedicated to the Sultan Mas'ūd. The preface relates how Mas'ūd overcame his opponents in the struggle for succession, and the work itself consists of eleven books, subdivided into chapters which are still further sectionized. It was written in Ghaznah between 421 A.H., when Mas'ūd came to power, and 427 A.H., when it appears in the list of completed works set down by the author himself. After the stormy reign of Mahmūd, al-Bīrūnī was sincerely thankful to be able to settle quietly to the writing of what is probably his greatest work, for Mas'ūd, despite his other failings, gave the astronomer-astrologer the much-needed respite from material cares. There is no doubt that al-Bīrūnī had an uneasy time during the reign of Mahmūd and had little to admire this sovereign, for he says of this period, ".... it is quite impossible that a new science or any new kind of research should arise in our days. What we have of sciences is nothing but the scanty remains of

bygone better times;”<sup>1</sup> but in the preface to *al-Qānūn u’l-Mas‘ūdī* where high-sounding phrases extol the virtues of the new ruler, a feeling of gratitude permeates his words—“Is it not he who has enabled me for the rest of my life to devote myself entirely to the service of science, . . . . .”.

The eleven books of this encyclopaedia deal respectively with fundamental definitions, calendars of different races, properties of the circle, the mathematical astronomy of the sun and constellations and its use in the study of night and day and of the latitudes of cities, the further mathematical treatment of latitude and longitude, motion of the sun in the zodiac, motion of the moon, eclipses of the sun and moon, the fixed stars, the motions of the five planets in their spheres, and finally, motion of a planet in the zodiac and its astrological significance. Embracing as it does the whole field of observational astronomy and the measurement of time, together with the mathematics of the Ptolemaic system, a work of these dimensions cannot be discussed fully within a short space for it raises many interesting questions, but it is hoped in this notice to indicate its main features and to emphasize its significant place in the history of science.

To realise the personal background of the author in this connection is important. He had studied and mastered both Greek and Hindu astronomy, though after he had returned and settled in Ghaznah he does not seem to have made any progress beyond what his Indian

---

(1) E. Sachau. *Alberuni's India*, I, 152. London, 1910.

travels had taught him; indeed, as with most Islamic astronomers, he shows overwhelming support for Greek methods, preferring the lucid deductive argument and the geometrical representation. Of critical independent outlook, he did not merely follow tradition in this, being in fact anti-Arab in disposition and for his times, extremely tolerant of the intellectual outlook of other nations. It was simply that he preferred the directness of Greek methods to the subtler analytical ideas of the Hindus, which usually had philosophical and religious implications. Thus we find his work lucid and orderly, with each section usually divided into three parts – a short general introduction, a statement of the problem under discussion, and an elaboration of his own. In this last he attempts to get a better understanding and to arrive at a conclusion, often by comparison with Greek and Hindu evidence on the subject. He uses the manuscripts of earlier writers with the utmost discretion, exposing errors of both authors and scribes. We find a special regard for the astronomical investigations of Ptolemy. As for al-Bīrūnī's knowledge of the geometry of the sphere, whilst it reveals a thorough acquaintance with the Greek contribution, it is in no way a complete anticipation of the great treatise on spherical trigonometry which was to appear some two hundred years later from the hand of Naṣir al-Dīn at-Ṭūsī. Finally, one should not ignore the medieval mind in al-Bīrūnī when praising the objectivity of his outlook in regard to scientific problems. He undertook a lengthy study of Hindu and Greek astrology, being especially influenced by the latter, and undoubtedly

made the customary assumption of the influence of the planets and the zodiacal signs upon the destinies of men. An Arabic translation with commentary of Plato's *Timaeos* found an honoured place in his library.

In the introductory Book al-Bīrūnī deals with the nature of the universe and with the system of planetary spheres, the division of night and day and of the year into months and days by different races, and the solar and Lunar years. These general conceptions are essentially those of Ptolemy. However, on the possibility of a motion of translation of the earth, al-Bīrūnī's objective outlook, with its realization of the relativity of astronomical motions, seems to have led him to a position of reserve, for in the *Ta'rikh al-Hind* there are to be found these words:- "Besides, the rotation of the earth does in no way impair the value of astronomy, as all appearances of an astro-nomic character can quite as well be explained according to this theory as to the other [with the earth immov-able]. There are, however, other reasons which make it impossible. This question is most difficult to solve. The most prominent of both modern and ancient astrono-mers have deeply studied the question of the moving of the earth, and tried to refute it. We, too, have composed a book on the subject called *Miftāh 'Ilm-al-Hai'a* ( *Key to the Science of Astronomy* ), in which we think we have surpassed our predecessors, if not in the words, at all events in the matter." <sup>1</sup>

Calendaric problems occupy the whole of the second book. Following upon his earlier reference to the practices

(1) Ibid I, 267-277. this requires further research.

of the Arabs, Jews, Hindus, Romans, Nestorians, Copts, Persians, and Sogdians in respect of the division of the year, al-Bīrūnī now deals in detail with the three systems of chronology adopted by Muslims, Greeks, and Persians, their similarities and the conversion of dates between them, obscurities and errors, and the comparison of these three with Hindu chronology. Next the periods of fasting and the great days of the feasts are considered in respect of Judaism, Christianity, Islam, and the ancient Persian religion. Finally, a chronological survey is made through Chaldaean, Assyrian, Babylonian, Medean, Persian, Alexandrian, Ptolemaic, Roman and Byzantine times to Muḥammad, *al-hi jra*, and the Caliphs. This work is similar to that in *al-Kitāb al-Athār*, and on the question of Hindu eras it reveals no progress beyond what is also mentioned in *Ta'rikh al-Hind*. In fact, al-Bīrūnī mixes up the era of the astronomers, as in the *Khandakhādya* of Brahmagupta, with the Guptakāla.

Book three is of an entirely different character. It provides the fundamental plane geometry and trigonometry required for subsequent chapters and deals principally with the reckoning of angles. Its importance rests in (1) the use of the sine and (2) the trigonometrical treatment of the shadow of the gnomon. There is also an interesting reference to terminology in which al-Bīrūnī says that the word *zījāt* (tables) derives from *al-zīq* (the measure of a chord), which may be traced to a Persian word which he writes «*ز*» again, *jīvabā* (half-chord) is called in India *jībārd*, but since the half-chord is widely used there instead of the chord it has taken the name of

the whole chord (*jība*). The main treatment is that of the sides of circumscribed polygons, al-Bīrūnī establishing these sides as the fundamental units from which other chords might be evaluated; thus, he derived the chord of a particular arc in the case where the chord of the supplementary arc is known; the chord of the double arc given the chord of the single arc and vice versa; so, by a process of halving, the chord of the quarter arc, etc.; also, the chord corresponding to the sum and difference of two known arcs. This investigation was extended to include the determination of the chord of  $1^\circ$ , the properties of the nonagon, and the relation between the circumference and diameter of the circle by successive approximation. al-Bīrūnī's value of  $\pi$  was slightly greater than the accepted 3.1466 from Greek and Hindu sources. Superseding now the Greek method of reckoning by chords, al-Bīrūnī calculated the sine (*al-jaib*) of an angle from the corresponding arc, and vice versa, and treated similarly the sinus versus (*jaib mankūs*); his sine table was based on intervals of  $15^\circ$  whereas that of the *Surya Siddhānta* had been in intervals of  $3^\circ 45'$ . An important application of plane trigonometry to the gnomon (*miqyās*) enabled al-Bīrūnī to measure the shadow in terms of the length of the gnomon, to define the tangent and co-tangent and angular elevation, and to investigate elevation by movement of shadow. Tables of shadows (*Zill-i-ma'kūs*), corresponding to tangent tables, could then be constructed. Such tables are to be found later in the *Zīj-i-Ilkhānī* of Nāṣir al-Dīn al-Ṭūsī and the Samarqand Tables, *Zīj-i-Ulugh Beg*. The basic relationships for the horizontal



and vertical shadows,  $m$  and  $n$ , cast by a gnomon of length  $q$  are given as

$$m = q \cot h \quad , \quad n = q \tan h \quad ,$$

where  $h$  is the angle of elevation, or (when the shadow is along the mid-day line) the meridian height, of the sun.

This next book IV is a long treatise of 26 sections in which (1) this basic theory of the gnomon is fully elaborated and applied by al-Bīrūnī and in which (2) trigonometrical relationships are developed for the sphere. Thus problems of geographical latitude are particularly prominent since they involve both (1) and (2). By considering a meridian section of the celestial sphere in which the horizon, zenith, celestial equator, and N pole of the heavens are shewn, al-Bīrūnī was able, through the maximum and minimum heights,  $h_1$  and  $h_2$ , of the path of a circumpolar star around the celestial axis (or through the "Zenith heights" of the Sun when in positions known with respect to certain constellations), to determine the latitude of the place of observation in the form

$$Phi = \frac{h_1 \text{ Plus } h_2}{2}$$

This expression, written as  $Phi = \frac{1}{2} (h_2 + h_1)$ , actually occurs as early as al-Battānī (c. 929 A.D.); and again,  $h_1 - \frac{1}{2} (h_1 - h_2)$  is to be found in the work entitled *On the Use of the Astrolabe* by 'Alī ibn 'Isa (Māhān), who flourished still earlier, c. 850 A.D. What is especially significant about al-Bīrūnī's treatise is his interpretation of the implications of this equation and his good result ( $33^\circ 35'$ ) for the latitude of Ghaznah. A table of meridian heights

of the sun as observed from Ghaznah was also compiled; a similar one had been recorded for Baghdad by Ḥabash al-Ḥāsib (c. 870). If the *sun's* latitude reckoned from Aries is *Lambda*, and in relation to Cancer is *Lambda* -90°, the corresponding sun's declination is *Delta*, and the obliquity of the ecliptic is *Epsilon*, then

$$\sin \Delta = \sin \epsilon \cdot \sin \lambda$$

Also since *Delta* and *h* are related by the equation

$$h = 90^\circ - \phi + \Delta$$

the approximate meridian height *h* for any day may be calculated and compared with the direct measurement made by quadrant or octant. In addition, al-Bīrūnī discussed in this fourth book the nature of the obliquity of the ecliptic, and the method suggested by Muḥammad ibn Ṣabbāḥ for its determination in which the assumption of the sun's passage through equal distances in equal times al-Bīrūnī shows to be false. He also describes the principal types of alidade, and here he reveals his dependence upon Ptolemy.

In book V al-Bīrūnī extends his mathematical discussion to the problems of longitude. He writes especially of the longitudes of cities in terms of the distances between them and in relation to the occurrence of solar eclipses, and effects trigonometrical calculations such as the determination of the distance between two cities of known longitude *and* latitude. There is also an important chapter on the direction of the *qibla*. In concluding this book, the author deals with tables of latitude and longitude for the location of cities on the earth, and describes the regions of the spherical universe as a whole in terms of these two

conceptions.

The earlier part of Book VI deals with the latitude of Ghaznah, and of Alexandria according to Hipparchus; whilst there is a discourse on intersecting orbits with reference to the zodiac. Later, this discourse leads on to a study of the orbit of the sun. Ptolemy in *Almagest* Book III, had explained the excentric and epicyclic theories, the epoch and mean path of the sun the anomaly of the sun (with a table), solar days and the solar year. This investigation had been well conducted by Ptolemy, and we find that al-Bīrūnī has closely followed him.

Motion of the moon is the subject which occupies almost the whole of the next Book. Here the author deals with the path of the moon in the zodiac, its phases, the discrepancies between its observed and calculated positions, and the first and second anomalies. Again, the elaborate treatment of Ptolemy in Books IV and V of *Almagest*, in which he not only applies corrections to the moon's motion for longitude and anomaly, latitude and epoch, but compiles a table for the complete double anomaly, and adds further chapters on parallax and on the moon in syzygy:— this is indeed so full that al-Bīrūnī could hardly hope, whilst retaining a geocentric system of the universe, to give a better account.

Following once more the general plan of Ptolemy's Book VI, al-Bīrūnī proceeds in his own Book VIII to deal fully with the characteristics of lunar and solar eclipses both from the standpoint of orbital motion and the optical questions of light intensity and shadow. He discusses the limiting conditions beyond which eclipses

cannot occur, deduces the diameters of luminous and illuminated bodies and of the shadows of the latter, and has several chapters devoted to such subject as the times of rising and setting, twilight, the "mansions" of the moon, and the lunar calendar.

The last three Books of *al-Qānūn u'l-Mas'ūdī* are concerned almost entirely with the motions of the spheres of the five known planets, their rising and setting, periods and conjunctions, and their positions with respect to the "mansions" of the moon according to the Arabs and Hindus; and especially with the way in which Ptolemy accounted for their motions in the final five Books (IX-XIII) of *Almagest*. al-Bīrūnī, with his leanings towards astrology, was clearly interested in knowing the time of arrival of a particular planet at a given position in the zodiac; so we find him, in sections 7 and 8 of his last Book, writing about the fortunes of children in terms of the years and months and days of their birth. Owing to the tremendous influence and the extensive mathematical investigation of Ptolemy's planetary theory it is worth re-stating some of those major features which could scarcely fail to determine al-Bīrūnī's approach. In *Almagest* Book IX, the Greek astronomer, after setting up tables for the mean path of the five planets in longitude and anomaly, discussed the orbit of Mercury, proved that whilst in its circular path the planet could twice attain its greatest elongation, and calculated the numerical values for the epicycle of the planet. A similar treatment followed in Book X for the apogee, epicycle, period, and excentricity of the planets Venus and Mars:— a compli-

cated mathematical section using Euclid, VI, and ending with tables of anomalies for the five planets and the calculation of their longitudes. Jupiter and Saturn were investigated, with tables of anomalies, in Book XI. General planetary theory, an attempt to account for the apparent irregularities of motion, based largely upon the pure geometry of circles and chords (Euclid III, VI), occupies the whole of the last two Books. Ptolemy investigates the extent of recession, or slowing down in a part of the orbit, for each planet in turn also the greatest elongation of Mercury and Venus, obliquity conditions and the path in latitude, and helical rising and setting. Difficulties which could only be met by more corrections and an increase in the number of circles, as in Ptolemy's general theory, are the result of the adherence to a geocentric theory and reveal at once both the ingenuity and the limitation of the Greek mathematical mind.

In conclusion, we summarise briefly the real significance of *al-Qānūn u'l-Mas'ūdi*. Encyclopaedic in character, it is representative of those great medieval treatises, written by such scholars as al-Bīrūnī and Ibn Sīnā, which by the power of synthesis and zeal for completeness in their authors, remain for historians of science a mirror of all the knowledge of their day. In the nature of their vastness, compilation overshadows originality, and one has to search, as in *al-Qānūn u'l-Mas'ūdī*, amongst the accumulated achievements of past generations and earlier races to find whether the author has himself contributed any new knowledge. With al-Bīrūnī the debt to Ptolemy, and in turn Hipparchus, within the field of general planetary

theory is almost complete. But in other directions, as for instance, in the manner of recording astronomical data, in certain problems of spherical trigonometry, and in the knowledge of the calendars of the ancient peoples of the East, he advances the cause of science. It is true that sines occur as early as c. 1007 in the Hakemite Tables of Ibn Yūnus, but al-Bīrūnī, with his unique knowledge of Hindu sources, both explained their value and extended their use. Though the scope of his work relating to the sphere is not comparable with that in the treatise *Shakl u'l-qatta* of Nāṣir al-Dīn at-Ṭūsī, it is by no means insignificant, for he exhibits versatility in his application of the sine relationship for spherical triangles. Moreover, he was able to use the method of orthographic projection. As for chronology, al-Bīrūnī's *al-Āthār u'l-Bāqiyā* 1 (c. 1000 A.D., 390/1 A.H.), with all its technical and historical detail of the various methods for computation of time, is a primary source; and since *al-Qānūn u'l-Mas'ūdī* draws upon it in certain respect we must attach considerable importance also to the latter. Al-Bīrūnī is always liable to introduce some new fact. Thus his list of names of the months of the Sogdians is the scanty remnant of a lost Iranian dialect and therefore of considerable interest to philologists. Upon the author's accuracy we can generally rely. In spite of occasional lapses, e.g. in the interpretation of experimental results or in poornees of expression, he had great faith in his own instruments and methods, and originality was seldom lacking.

---

1. E. Sachau *Chronologie Orientalischer Völker*, Leipzig, 1878. English edition, London, 1870.

We end with a quotation from E. Sachau's preface to the English edition of *Ta'rikh u'l-Hind* published in 1910 :—

“As far as the present state of research allows one to judge, the work of Albiruni has not been continued. In astronomy he seems by his *Canon Masudicus* to represent the height, and at the same time the end, of the independent development of this science among the Arabs. But numerous scholars toiled on in his wake, whilst in the study of India, and for the translation of the standard works of Sanskrit literature, he never had a successor before the days of the Emperor Akbar.”<sup>1</sup>

Whilst joining Sachau in his general commendation of the eminent medieval scholar, we have to modify somewhat his opinion regarding al-Bīrūnī's achievements in astronomy, without however detracting appreciably from the high excellence of al-Bīrūnī's learning as a whole.

Dated 9th January 1956,  
University of Exeter,  
England

H.J.J. WINTER

(1) E. Sachau. "Albīrūnī's India" I, XLIII. London, 1910.

AL-BĪRŪNĪ AND HIS MAGNUM OPUS  
*AL-QĀNŪN U'L-MAS'UDĪ*

والله اسئل ان يوفق للصواب ويعين على درك الحق ،  
ويسهل سبيله وينير طريقه ، ويرفع الموانع عن نيل المطالب المحموده ،  
بمنه و سعة جوده ، انه على ما يشاء قدير .  
( كتاب التحديد ص ٤٥ )

“And I pray for God’s favour and spacious bounty to make me fit for adopting the right course and help me in perceiving and realizing the truth, and facilitate its pursuit and enlighten its courses, and remove all impediments in achieving noble objects. He is all powerful to do as He pleases.”

( From the autograph Ms. dated A.H. 416,  
of al-Bīrūnī’s *Kitābu’t-Taḥdīd* p. 45 )

فأنتى لا آبى قبول الحق من أى معدن وجدته .  
( كتاب التحديد ص ١٠٤ )

“ I do not scorn to accept truth from whatever source I can find it.” ( *Idem* p. 104 )

---





## THE MILIEU

A very early tradition tells us that when al-Bīrūnī dedicated his *magnum opus* to Sultān Mas'ūd of Ghaznah, after whom the work is named, the Sultān in his turn rewarded him with a camel's load of silver, but the savant thankfully returned it, saying that he did not need the money, nor loved money for its own sake. Truly no amount of riches could match the wealth of knowledge that this really great work contains. With the publication of *al-Qānūnu'l-Mas'ūdī*, the historians of astronomy would, as never before, be in a position to appreciate the actual achievements of the Muslim astronomers, as well as al-Bīrūnī's theoretical and practical contributions to his favourite subject.

His times, talents and experience were all perfectly suited for the work in which he undertook to render a complete and up-to-date account of astronomy, when it had reached its climax amongst the Muslims.

He had, at his disposal, about half a century's incessant personal labours as well as more than two centuries of continuous labours of other Muslim astronomers. In the *Preface* to this book, he says that from the very outset he had devoted himself exclusively to this department of knowledge, and did not count his achievement in so many other fields of learning, almost encyclopaedic in its range. For no other scholar ever before or after him has combined the study of all that was available in his times from the Indian, Greek and Muslim sources and at the same time left behind him so many original contributions of his own in numerous spheres of learning.

This is hardly the place to give a fuller account of all his achievements. Something to that effect has already been attempted by the present writer in his *Life of al-Bīrūnī* and some other writings including a lecture on "al-Bīrūnī's Scientific Achievements" delivered in 1952 in the Iran Society of Calcutta. Here I would like to confine myself to a brief account of al-Bīrūnī's life and contributions in relation to the work in hand.

Like all great men al-Bīrūnī was a product of his age and his greatness lies in his being much ahead of his own times. His age was particularly marked for its keen interest in astronomy. Its history, of which, at present, we have some glimpses only, has got to be written completely.

That history goes back to the beginning of the 'Abbāsid Caliphate in the first half of the second century of the Hijrah and received its greatest impetus at the hands of the most enlightened Muslim sovereign, al-Ma'mūn. The Muslims started with some translations of the Indian and Persian works on astronomy and then with the translations of the Greek astronomers, including Ptolemy, whose *magnum opus* *Syntaxis*, better known as *Al-Magest*, occupied a special position in their minds. Most of those translations and original works of al-Ma'mūn's times are lost. We know what happened to the scores of books in Baghdad at the hands of the Mongol hordes of Hūlākū, and much of what was left, was eventually destroyed later by the ravages of time and subsequent wars in the Muslim countries. Some glimpses of these we have in the works of authors like al-Bīrūnī. A searching study

would reveal a very fascinating story of the achievements of al-Ma'mūn's scientists, particularly the astronomers of the age. We know that he had set up at least two well-equipped centres for astronomical observations and researches in Baghdad and Damascus under a band of distinguished astronomers. He had almost a passion for this science and sought verifications and necessary corrections on every particular point. Let us take one instance. He wanted to ascertain the actual dimensions of the earth and got a single degree measured more than once at several places. But his insatiable zeal for research is vividly illustrated by a curious anecdote mentioned in an unpublished work of al-Bīrūnī, where he relates that towards the end of his life in the course of his invasion of the Byzantine territory, while al-Ma'mūn happened to pass by a mountain adjacent to the sea, he ordered one of his astronomers, Sind b. 'Alī, to ascertain the earth's dimensions by a trigonometrical method, which was later successfully repeated by al-Bīrūnī at Nandna in India. A glance at the chapter of this book dealing with the Obliquity of the Ecliptic (الميل الأعظم) will be sufficient to show that a large number of independent observations, as against a couple only of the times of Greek astronomers, were carried out in the lands of the Eastern Caliphate to verify the actual degree. al-Bīrūnī himself carried out at least three of his own, two in his homeland and the last at Ghaznah.

The Muslim astronomers tried to reinvestigate almost the entire field of astronomy and, it appears, specially directed their attention to those parts where differences

of observations or opinions existed. As we proceed further al-Bīrūnī's efforts in this direction by carrying out his own independent researches on such points will be noticed markedly.

The fourth and fifth centuries of the Hijrah ( X & XI centuries of the Christian era ) were marked by conflicting political divisions in the Muslim world. The cultural contacts, however, did not altogether cease amongst the various parts and what was written in one part was often after a short while available in the other parts, except perhaps the extreme East or the West. From al-Bīrūnī's books it appears that he was not cognizant of the researches in the Fatimid land of Egypt, and the Umayyad land of Spain. No references to his contemporaries, Ibn Yūnus and Ibnu'l-Haitham in Egypt, or Maslamah and Ibnu'l-Samḥ in Spain are found. By this time these countries had also improved in their scientific studies, but the Eastern lands had a much earlier start in this respect.

By reading *al-Qānūnu'l-Mas'ūdī* one can have a glimpse of that spirit of scientific adventure that had been infused in these countries and the rivalry that existed amongst the several states. One finds, references to some of these distinguished astronomers and their chain of observations from the metropolis of the Eastern Caliphate, Baghdad, and the headquarters of the Buwaihids to semi-independent states at Isfahan, Hamdan and Raiy to Khwarazm and Ghaznah and other important places. al-Bīrūnī had a knowledge of the results achieved in all these centres in the East and kept himself in touch with the chief organisers of those establishments.

## HIS LIFE

He was born in the fore-noon of Thursday, the 3rd of Zilhij, 362 A.H. (4th September, 973 A.D.) of an unknown family, in the outskirts of Kath, the old capital of Khwarazm, and most probably was left an orphan at a very early age. He was brought up and educated by Abū Naṣr Maṣṣūr b. 'Alī b. 'Irāq, a distinguished member of the ruling family of Khwarazm and a leading mathematician and astronomer of his time, who by oral and written instruction instilled in al-Bīrūnī an insatiable love for scientific studies. It was Abū Naṣr who put al-Bīrūnī in contact with the former's own veteran teacher, the famous astronomer, Abu'l-Wafā al-Būzjānī, then living in Baghdad, for simultaneous observations of solar eclipses, for determining the longitudes in Khwarazm. In his unpublished "*al-Taḥdīd*", al-Bīrūnī says that he almost lost his eyesight by repeated solar observations in the observatory he had set up for himself in a small village near Kath. He began his literary career very early. His activity was unfortunately disturbed towards the end of 385 A.H. (995 A.D.) by the war between the two rival chiefs of his country, M'amūn of Jurjānia and Abū 'Abdillāh Khwārazmshāh of Kath, resulting in the latter's murder and the fall of his ancient dynasty. al-Bīrūnī did not stay there for long after the event and shortly after 387 A.H. (997 A.D.) left home in search of some suitable patron and for a time found one in Shamsu'l-Ma'ālī Qābūs b. Washmgīr, the Ziyārid ruler of the neighbouring country of Jurjān, and himself a distinguished poet, literateur and lover of learning, to whom al-Bīrūnī dedicated his first

major work *al-Āthāru'l-Bāqiyya*, which deals with the calendars and chronology of all the peoples known to him. Qābūs held al-Bīrūnī in very high esteem and desired him to share the ruling power. But al-Bīrūnī left Qābūs as he did not like his patron's tyrannical nature. Previous to his visit to this court al-Bīrūnī had stayed for a short time in Raiy and met al-Khujandī, an eminent astronomer of those parts and the inventor of the sextant known as *sudsu'l-Fākhir*, for which al-Bīrūnī has expressed much admiration. Some time in 394 A.H. (1003-4 A.D.) he returned home at the invitation of 'Alī b. Ma'mūn who had succeeded his father in 388 A.H. (998 A.D.). Time had healed the old wounds and al-Bīrūnī found in 'Alī and his Vazir Abu'l-Husain Muḥammad b. Aḥmad al-Suhailī more humane and enlightened patrons at home, where later on, the third of the line, M'amūn, proved to be a great lover of learning and in later days appears to have appointed al-Bīrūnī his Minister, till after that king's murder by the rebels in the army and the fall of his short lived dynasty in 407 A.H. (1016 A.D.). Maḥmūd invaded and annexed Khwarazm in 408 A.H. (1017 A.D.). al-Bīrūnī set up an observatory in the royal palace and was particularly busy in those days in his studies in astronomical geography. This was probably the most unhappy moment in his life. Not only was his scientific work once again disturbed and his most loving patron dead, but he was also himself carried away by the conqueror to Ghaznah and for a short period even kept as a political detinue in the fort of Nandna, where, however he was able to carry out his measurements of the Earth's

dimensions. Next year we find him wandering in the vicinities of Kābul and Qandhār carrying out his researches for latitudes in those parts. He met Maḥmūd somewhere on the way, while the latter was returning after his famous expedition to Mathura and Qannauj and showed to al-Bīrūnī the unique precious stone weighing some 450 *Mithqals* taken from a temple in Mathura. al-Bīrūnī, who has described it in his *al-Jamāhir* was not much impressed by its quality and Maḥmūd discerning the fact immediately withdrew it from al-Bīrūnī's view just to keep up the much exaggerated notions of its value in the people's minds. This curious incident very well illustrates the relations that subsisted between these two great men. al-Bīrūnī was forgiven and allowed to continue his work and establish an observatory in Ghaznah. He was even consulted now and then on scientific matters, and probably highly valued as an astrologer, but he was never totally reconciled to his fate at that court.

In his "*al-Taḥdīd*", an autograph Ms. or at least contemporaneous copy of which exists in Istanbul (dated 416 A.H. 1025 A.D.), we find him most disconsolate, but not altogether despairing of resuming his scientific work which he had left incomplete at home and regaining all the materials including a hemisphere on which he had been marking all the longitudes and latitudes of the various places ascertained by his own exertions. Of the several works he wrote at Ghaznah, we have fortunately recovered two mathematical treatises *Istikhrāju'l - Autār* and *Ifrādu'l - Miqāl* written in 413 A.H. (1022 A.D.), both published by the Dāiratu'l - Ma'ārif, like several other tracts connected with al-Bīrūnī.



But by far the most notable event of his life in those days was his study of Sanskrit and extensive researches on India, its people, literatures, and sciences, specially mathematics and astronomy. Out of a number of his profound studies in this particular line, including a very exhaustive work dealing with Indian Astronomy, which are all lost, we are still left the most valuable *Kitābu'l-Hind*, the unique testimony of his arduous labours on India so well known throughout the world.

By his vast Indian studies the later generations were so much impressed that they believed that he had travelled in India for forty years. But after a long study of the subject, I am fully convinced that most of his studies were carried out in Ghaznah with the help of the Indian scholars living there. There is no doubt that he travelled in some parts of the Western Punjab up to Multan. But beyond that he never went and knew of Sindh, like other parts of India, only from the account of other people who had travelled in or, belonged to those regions.

How many years did he actually devote to these Indian studies ? It may surprise many, but it is another proof of his great genius, that before writing his *Indica* he does not appear to have given more than four or five years of his time to these exacting Indian studies. But he never ceased to continue his work in this special field along with his other studies, for some five years after we still find him keen on finishing his books and translations on Indian subjects. What other books he was actually able to write on India even after this we do not know; for no records are available and such books, like so many

others of his, are lost. We have his own list upto 427 A.H. (1035-36 A.D.), when he was already 65 but still full of zest for life and work in the future. He tells us that at the age of 60 he had fallen ill severely and recovered after much difficulty. No doubt all these Indian studies must have taxed him a great deal.

Something of his method in pursuing the Indian studies is mentioned in the *Indica*, but not very explicitly. Some references in other works throw further light on the subject. At first he relied entirely on the interpreters, whom he tried to check by sheer tact. Later on he made appreciable progress in testing them by the texts themselves. By this time he must have gained sufficient knowledge of Sanskrit for his purpose. Further on, he advanced far enough to translate by himself from Sanskrit into Arabic and vice-versa. But of this later stage we have not much left to form our final judgement. He had collected a whole library of Indian books from far and wide. It is a matter of great regret for us also that on account of political strife and warfare between his own people and the Indians, he was precluded from visiting the real centres of Indian learning like Benares and Kashmir.

What interest Maḥmūd himself had in these studies is not quite clear? Evidently through al-Bīrūnī's influence Maḥmūd got some of his coins struck in Sanskrit legends. But al-Bīrūnī was never in sympathy with Maḥmūd's ways in India, and we do not know as yet of a single work which he dedicated to the conqueror. On the other hand a well known passage in the *Indica* actually speaks dis-

paragingly of his Indian exploits.

All this attitude of al-Bīrūnī changed with the great conqueror's death. The first thing he did was to take stock of all that he had learnt of India, while writing *Indica*.

With Mas'ūd's accession to the throne the atmosphere became distinctly favourable for al-Bīrūnī. We know there was not much love lost between the father and the son. In the last days Mas'ūd had been actually labouring under Maḥmūd's displeasure. Mas'ūd was temperamentally a very different man from his father. Never so much successful in the affairs of state, he was quite a learned person and an enlightened patron of the sciences.

In this very book we have al-Bīrūnī's own testimony that the Sultan was very good to him and it was only as a mark of sincere gratitude that he dedicated *al-Qānūn* to that ruler. From the internal evidences in the book, it appears that it was begun some time before 421 A.H. / 1030 A.D. and completed sometime after 427 A.H. / 1035 A.D.

### HIS SUBSEQUENT LIFE

He wrote some other minor works for the Sultan, but during Mas'ūd's reign his main occupation must have been the completion of the *Qānūn*. It appears that as soon as he had finished it, he took up other works. For his successor Mawdūd, he wrote his famous "*al-Jamāhir*" on Gems and Precious Stones, which has also been published by the Dāira. This is reputed to be the best book written on the subject during the whole Muslim period. He wrote another book on Ethics for the same ruler. His best known work compiled after he was eighty, is a Medical

Treatise *Kitābu's-Ṣaīdana* dealing with simple drugs, some extracts from which have been published by Prof. Zekī Valīdī Togān of Istanbul in the Memoirs of the Archaeological Survey of India. No. 53 pp. 108–142. An imperfect translation of this work was made in India in the times of Iltutmish, the slave-king of Delhi, and the late Dr. Meyerhof left an incomplete edition of it which is now lying in the Institute Francaise, Cairo.

We do not know the exact date of his death, but the traditional date, Friday, the 2nd. of Rajab, 440 A.H. (11 th. Sept. 1048 A.D.), after he was seventy-seven, is altogether fictitious. Unfortunately we have no precise knowledge in regard to the last 15 or 16 years of his life. From a contemporary jurist we have a report showing al-Bīrūnī's anxiety to learn something new even in the very throes of death.

In "*al-Taḥdīd*", al-Bīrūnī has remarked that a scholar should try to learn at least the basic principles of every science, even though it might not be impossible to master all the details of a science. He wanted everybody to be a philosopher *i.e.* a true lover of wisdom in the real sense of the word.

His method of study was to concentrate on one particular branch of science at one time and after exhausting all its contents to take up fresh studies, never losing sight of his main concern as a specialist while trying to make his own, what ever else he chose to deal with. Thus every book that he has written bears the distinct impress of his genius and in every science that he has undertaken to deal, he has left original contributions of his own. What a vast range of studies he commanded and

what a balanced and mature mental critique he had developed, is not easy to imagine. He is a most independent scholar and no respecter of personalities where truth is concerned. He was always very critical of Aristotle's scientific theories, and no less of Ptolemy's and pointed out boldly wherever he found that they had swerved from the right path. Thus *al-Qānūn* bears ample testimony to his independence of judgement.

As soon as we open the book, we find him disputing and censuring some of Ptolemy's arguments in support of the very first propositions of this science. And if he accepts the rotundity of the Earth or the Heavens it is not for the reasons given by Ptolemy, which he rejects one after another, as being mere assumptions of an unscientific nature. Ptolemy thought that the sun and the moon and other heavenly bodies were of divine nature uncreated, everlasting, incorruptible and spherical in form and moving in circles, as the sphere and the circle were the most perfect form and more becoming for those bodies and their movements. For such fantastic views al-Bīrūnī had no patience, he ruled them out as altogether beyond science's sphere. He even contends the idea that the circle is better suited than the other forms like the elliptic. If al-Bīrūnī thinks that the Earth is not in motion and stands at the centre, he accepts and expounds the view for strictly natural and scientific reasons of his own. He is almost free from the theological or even metaphysical bias and works with an entirely independent mind rejecting all the supernatural or superstitious notions about Astronomy.

## AL-QĀNŪNU'L-MAS'ŪDĪ

In the face of great achievements we are apt to forget the spade work and other preparatory labours leading to such astonishing results. In the case of al-Bīrūnī they had involved a tremendous effort. There is hardly any portion in this book which had not already received from him ampler treatment elsewhere. It appears that with that rare insight, which is part of his genius, he had directed his studies in a most ordered manner. He had, for example, started with the subject of Calendars and Chronology on which he had written elaborately some 35 years before. Then he took up Trigonometry and Shadows and on these two subjects we have two of his earlier works published by the Daira. On the Longitudes and Latitudes he wrote several books including *al-Taḥḍīd*, which deals much more in detail with topics like the Obliquity of the Ecliptic. On the measurements of the Earth, he has treated more fully in the same book and in a special treatise of 120 pages no longer available to us.

From his early age he had begun to collect an extensive library of his own on his favourite subjects, and apparently possessed all the well known books on Astronomy written within the area extending from the Mediterranean Sea to the Bay of Bengal. These included all the extant Greek, Indian, and Muslim authors, except probably those belonging to the Western Muslim lands of Spain and Egypt.

He is not one of those who are reluctant to acknowledge the debt of his predecessors. In the preface he

expresses his full sense of gratitude to all of them and takes equal care to indicate his own share and views where occasion arises. He intended *al-Qānūn* to be an up-to-date Encyclopaedia of Astronomy supplanting all previous works ranging from Ptolemy's *al Magest* to *al-Magestin'sh-Shāhī* of his own teacher, Abū Naṣr. Almost a tradition had grown up of writing comprehensively, and there was another such work written by Abu'l-Wafā also.

For those who have not studied his life and works it is not easy to realize the pains he had taken to master the entire subject before putting his pen to this book.

He had already commented on all the outstanding works of his predecessors like Ḥabash, al-Khwārazmī, al-Farghānī, al-Battānī, Abū Ma'shar and the Siddhantas of the Indian Astronomers. He had himself compiled formerly some more restricted and moderate sized texts on Astronomy, and even Astrology, in which he was thoroughly versed but does not appear to have implicit faith, though in the people's mind and in the court he was treated as the greatest astrologer of the world. Some five years earlier he had compiled for an educated lady of his native land named Raiḥanā his *Kitābut-Taḥfīm* both in Arabic and Persian versions, treating of the elementary Mathematics, Astronomy and Astrology. There he remarks that most people consider the last subject as the real fruit of the entire science, although on his part he prefers to range himself on the side of the minority. i.e. those who think otherwise.

In *al-Qānūn* al-Bīrūnī's method is to collect the best available information on every point and sometimes in

important matters to render a historical and comparative treatment and to disclose whatever he had personally observed or investigated as well as the complete processes by which the various results had been achieved.

He had a special skill for devising instruments and equipped under his own supervision two observatories in his native land and one at Ghaznah. He has left quite the best book on *Astrolabes* named *al-Isti'āb* still extant in manuscripts. He invented for the cathedral mosque of Ghaznah a time-machine based on the Roman calendar, but was much annoyed by its rejection by the Imam on account of its being based on a non-Muslim calendar system. He remarks that the measurement of time was a purely secular matter and convenience and utility were the only considerations which should prevail.

It would, however, be unjust to compare *al-Qānūn* with an Encyclopaedia of modern astronomy, as the former has a very limited range. It is only when we compare al-Bīrūnī's work with his predecessors and contemporaries, that we notice his advance on all sides.

## AL-BĪRŪNĪ'S THEORY OF THE UNIVERSE

al-Bīrūnī had some ideas very strikingly similar to those of Einstein and other modern scientists regarding the Universe as a whole. Like them he considered it to be situated on the outermost surface of a limited sphere.

العالم بكتابه جرم مستدير الشكل متناه في حواشيه (ص ٢١)

Like Einstein he also rejected the idea of the universal gravitation as an actual force on the ground of its being altogether opposed to experience:



ولم تشاهد ذلك قط لصخرة مثلاً او مدرة ولم يشعر بقوة هذا الجذب  
انسان (ص ٤٣)

Further al-Bīrūnī considered that when a part of a mass at rest moves from one part to the other, it moves in a straight line, but on the other hand its movement round another body at rest is of a circular nature and represents a movement round a fixed point like the Earth's centre.

واذا نقل جزؤ من نوع ساكن الى مكان نوع آخر منه تحرك على  
استقامة نحو حيزه حركة عرضية، وما حول هذه الساكنات في اطرافه  
فهو متحرك بحركات مستديرة مكانية حول الوسط الذي هو حقيقه السفلى  
ومركز الارض (ص ٢١)

Here too he is very much in agreement with Einstein, who held that curvature of the space-time in the neighbourhood of the Sun causes the planets to describe ellipses, whereas if all the masses were infinitely removed they would describe straight lines.

No doubt al-Bīrūnī's conception of the Universe was more static than that of our modern astronomers who hold it as an altogether restless body full of movements and even expanding and contracting. Of course some of these most advanced theories can in our present state of knowledge be considered as more or less of tentative nature only.

Newton's theory of Universal Gravitational pull remained undisputed for two centuries till it had to be modified in the light of better knowledge and substituted by Einstein's more advanced theories of Relativity, which have revolutionalized our ideas of Space, Time, Matter & Energy as conceived by former thinkers, so much so that in the present state of our knowledge we find Bertrand Russel remarking :—

“In fact because all motion is relative we cannot distinguish between the hypothesis that the Earth goes round the Sun and the hypothesis that the Sun goes round the Earth. The two are merely different ways of describing some occurrence like saying that A marries B or B marries A. . . . . To Kepler and Galileo and their opponents, however, since they did not recognize the relativity of motion the question in debate appeared to be not one of convenience of description but of objective truth. ” (Religion & Science, pp. 30-31) . .

It should go to the everlasting credit of al-Bīrūnī that much in advance of his times he held an identical view and has expressed it in his *al-Istī'āh* :—

وقد رأيتُ لأبي سعيد السجزي اصطراباً من نوع واحد بسيط  
غير مركّب من شماليّ وجنوبيّ سماء الزورق ، فاستحسنته رجداً  
لاختراعه إيّاه على أصل قائم بذاته ، مستخرج مما يعتقد بعض الناس  
من أنّ الحركة الكليّة المريّة الشرقيّة هي للأرض وزن الفلك .  
ولعمري هي شبهة عسرة التحليل صعبة المحقّ ، ليس للعوّلين على  
الخطوط المساحيّة من نقضها شيء ، اغنى بهم المهندسين و علماء الهيئة ،  
على أنّ الحركة الكليّة سواء كانت للأرض أو كانت للسماء ، فإنّها  
في كلتا الحالتين غير قادحة في صناعتهما . بل ان أمكن نقض هذا  
الاعتقاد وتحليل هذه الشبهة فذلك موكولٌ إلى الطبعيين من الفلاسفة .

"I saw a kind of simple Astrolabe, invented by Abū-Sa'īd-al-Sijzī, not composed of the Northern and Southern sections of the Sky, and known as az-Zauraqī. I liked it immensely and praised him a great deal, as it rested on an independent foundation, the basis of its operation and construction lies in some people's belief that the motion lies in the Earth and not in the Sky. I swear that it is an uncertainty extremely difficult to resolve or by my life contradict. The Geometricians and Astronomers who depend merely on the lines resulting from measurements, have no means to contradict this theory. For in view of the fact that it is the same so far as the movement itself is concerned whether one ascribes it to the Earth or the Heavens. In both the cases it does not affect their science, but if it is possible to contradict this belief and resolve the uncertainty, then amongst all the philosophers it should be the concern of the physicists."

It may be pointed out here that the question of the Earth's movement was being very keenly debated amongst the Muslim Astronomers in the 10th and 11th centuries of the Christian era, and the echoes of their discussion are still discernible in *al-Qānūn*, where (pp. 50 & 51) al-Birūnī has tried to meet their objections. It is a pity that the works of az-Sijzī and others who held such views have not survived. It is certain that centuries before Copernicus, a few Muslim Astronomers had freely believed and worked on this hypothesis.

Similarly, regarding gravitation some of al-Birūnī's contemporaries, and Newton centuries after believed in a universal force residing in matter and attracting the

bodies. Al-Bīrūnī did not believe in such a universal force. Nor did his illustrious contemporaries Ibnu'l-Haitham and Abū-Sahl-al-Qūhī. Like Einstein all these believed that gravitation is only the acceleration of the mass and is neither derived from outside nor parts the mass and would not deviate unless obstructed by some impediment. I take liberty to quote from al-Khāzīnī who wrote some 75 years after al-Bīrūnī, borrowing from the two above-mentioned Muslim savants:—

( الف ) الثقل هو القوة التي بها يتحرك الجسم الثقيل الى مركز العالم  
 ( ب ) والجسم الثقيل هو الذي يتحرك بقوة ذاتية ابدا الى مركز  
 العالم فقط اعني ان الثقل هو الذي له قوة تحركه الى نقطة المركز وفي  
 الجهة ابدا التي فيها المركز ، ولا تحركه تلك القوة في جهة غير  
 تلك الجهة .

و تلك القوة هي لذاته لا مكتسبه من خارج وغير مفارقة له ،  
 دام على غير المركز ، ومتحركا بها ابدا ، ما لم يعقه عائق الى ان يصير  
 الى مركز العالم ( كتاب ميزان الحكمة ص ١٦ )

Some day we may perhaps discover some unpublished work of al-Bīrūnī where in he may have dealt with the subject in detail. but we have sufficient indications in *al-Qānūn* that like our modern scientist, he did not at all believe in the objectivity of such force in the Universe.

## COSMOGONY

In *al-Qānūn*, al-Bīrūnī has not hazarded any scientific hypothesis about the origins of the Universe, but in *at-Taḥdīd* we have a long discourse on this subject. Against the prevalent philosophical ideas of the Universe he has

demonstrated that it cannot be treated as eternal. On the other hand from the evidence of the rocks and the study of the natural forces like water and fire on the surface of the Earth, he concludes that in the long periods of its history it has been and is still under-going changes. But it is not easy to compute the precise time the Earth should have taken since its very beginning. He was very much interested in the various Cosmogonies known in his time and had even collected some of them in his book,

تكميل حكايات عبد الملك الطيب البستي في مبدأ العالم و انتهائه ،  
( في قريب من ١٠٠ ورقة )

which formed a supplement to another earlier collection by a physician, 'Abdu'l-Malik of Bust relating to the beginning and the end of the Earth. It would repay to persue this subject in Prof. Validi's extracts and more completely in the original text of the *Kitābu't-Taḥdīd*.

### THE GEO-CENTRIC THEORY OF AL-BIRŪNĪ

In *al-Qānūn*, al-Bīrūnī has upheld the Geo-centric theory, not because he was unaware of or belittled the Helio-centric theory, In fact time was not yet ripe for deciding this problem with absolute certainty. The Astronomers were still busy in observing and collecting their data for checking as well as correcting the former observations. It goes very much to his credit that al-Bīrūnī, as we know, throughout kept an open mind in such matters. We have to remember the difficulty in supporting the Helio-centric theory. It was the absence of any apparent changes of the distant stars' places in the Heavens or of the objects falling from the height on the

earth's surface. After very complicated modern observations and computations such shift (parallax) has been actually observed in the case of some nearer stars and even the distant Nebulae. But in the absence of the telescope and other modern instruments of precision, the ancients had no means to ascertain such displacements. In fact except a few philosophers like Ibn Sīnā and Fakhru'd-Dīn Rāzī, they thought that all the fixed stars belonged to the one and the same Heaven and calculated its distance from the Earth at a much shorter range than even our nearest star. Each planet, they thought, had a separate Heaven for itself. And then they had another difficulty to face, *i.e.* the supposed movement in the circle, an idea originally based on Plato and Aristotle's metaphysical notions of perfection and beauty.

Even in his earlier days, in his controversy with Ibn Sīnā, al-Bīrūnī had questioned the soundness of this notion, asserting on his part the equal validity of the elliptical or oval form. The same is his view in *al-Qānūn*. It stands to his credit that he came so close to the very revolutionary idea of Kepler, who for the first time enunciated the planetary movements in the elliptical forms.

Even from his own teacher Abū Naṣr's treatise on the Sphericity of the Earth (و كرية الساء) published by the Daira, it is evident that to him and his pupil, the circular movements of the Heavens always meant mere geometric representation of man's observations from the Earth's platform and nothing more real or sacrosanct:—

و لَكِنَّا نَقُولُ اَوَّلًا اِنْ الْقَدَمَاءُ وَ مِنْ اَهْلِ هَذِهِ الصَّنَاعَةِ لَمْ يَكُنْ غَرَضُهُمْ

المقصود معرفة شكل الشيء في كرمته او غير ذلك بل كان الغرض وجود السبيل في كل حين الى ..... ومعرفة موضع الكواكب وابعاد بعضها من بعض (ص ٤) .

Similarly al-Bīrūnī remarks in *al-Qānūn*:—

وهذا الشكل يمكن ان يكون كرويا كما يمكن ان يكون بيضا او عدسيا او اسطوانيا او مخروطيا او مضلعا، فليس استدلال بطليموس بثبات اقدار الكواكب في جميع نواحي السماء و جهاتها على حال واحدة بناف للتضليل عن الشكل، انما هونا فية عن نفس الحركة والرسم التي ترسمها الاجرام بها (ص ٣٠) .

“It is equally conceivable that the shape of the Universe be spherical, or oval or elliptical or cylindrical or conical or consisting of several sides, Ptolemy’s argument from the stars retaining the same magnitudes in all the parts of the Heavens and keeping the same direction is no sufficient reason by itself, but it precludes the other forms owing to the nature of the motion itself as well as the figures that the heavenly bodies describe in their movements.”

It cannot, however, be denied that all these old masters were straining the evidence to bring it in line with the idea of describing the movements of the heavenly bodies in circles. For if it were true that the Earth is in the centre and the Heavens move round it, it should have served as its real centre and the very pivot of their Geocentric Heavens. But all those planets’ centres never actually corresponded with the Earth’s centre and they had to invent the cumbrous system of the Eccentrics

and Epicycles to describe the zig-zag paths as recorded by the stars in the course of their apparent motions.

With the advance of science we are always wiser than our predecessors, but let us give them the credit that is their due. This theory, how-so-ever faulty, achieved its object to a very great extent, so far as the study of the apparent aspects of the Heavens was concerned. For ordinary purposes it hardly matters whether we consider the day and night due to the movements of the Earth or the Sun.

How some eminent Astronomers like Aristarchus, Aryabhata and al-Sijzī were able to advance the Helio-centric theory could only be described as lucky flashes of inspiration, not much based on the known demonstrable data as on more or less barest assumptions. The same is true of Copernicus, who was yet far from any precise theory of the Universe. He retained the system of circles and Epicycles. It was really an advance on many fronts, the invention of telescope, use of pendulum and the precise observations of Brahe and subsequent theorization of Kepler that eventually led to Newton, and in our times to Einstein. We, however, do not know if we have yet reached the Ultimate, perhaps we shall never reach the end in our scientific adventure.

It was only the labours of the great scientists like al-Bīrūnī that gradually led to extend our range of knowledge. Some of their observations are still valuable and probably of perennial interest. Others have lost their intrinsic value. As AbūNaṣrMaṣṣūr rightly remarked: This only shows that human knowledge, like human nature is



imperfect. The truth is difficult to reach and the ultimate or absolute truth is beyond the reach of science:—

ضعف جبلة البشر و ظاهر العجز و النقص في الجبلة الاولى على آثار  
الحكمة و الاتقان و الصنعة و حسن التقدير او انتظام التدبير -  
(رسالة كرية الساء ص ١٠ - ١١)

### CALENDARS AND CHRONOLOGY

After discussing in an original manner Ptolemy's six basic propositions regarding the sphericity of the Heavens and the Earth and the latter's fixed and central, but extremely insignificant, position in the Universe, and the nature of the Eastern and Western motions in the Heavens, al-Bīrūnī proceeds to define those imaginary circles like the Poles, Equator, Longitudes, Latitudes, Obliquity, and the signs of Zodiac etc. which are used by the Astronomers as technical terms for their treatment of the Heavens and the Earth and which every student should know before entering the subject.

The next part from the fourth chapter of the first Maqala to the end of the next Maqala (pp. 63-270) relates to the discussion of Time as treated in Astronomy, and after defining the day-night and the various kinds of lunar and solar months and years, proceeds to render a detailed account of the calendars of the different peoples known to the author. In *al-Qānūn* he has supplied additional information about Indian systems and the mode of converting the most important Indian era Sakkala into the Hijrah, Yazdgerd and Alexanderian eras and vice-versa.

According to al-Bīrūnī's researches Zoroaster, the noble prophet of Iran, lived 267 years before Alexander, (p. 59)

and 1218 years before the last Persian Emperor Yezdgerd (p. 131). Similarly he points out that the era known after Alexander began from the tenth year of his death, and most important era Sakkala precedes by 587 years the other called Guptakala on which the Indian Astronomical treatise Khandakhandyaka is based.

He points out that the beginning of the Muslim era of *al-Hijra* corresponded with the first of Ramzān according to the pre-Islamic calendar. He calculates that exactly 3472 days had elapsed between *al-Hijrah* and Yezdgerd. He informs us that the ancient Arabs had learnt the system of inter-calation from the Jews of Yathrab some 200 years before the Prophet's migration to Medina, and the pilgrimage to Mecca as well as the marketing days and festivals fell in fixed seasons. In the year of the Prophet's migration, the pilgrimage fell in *Sha'bān*, and so the Prophet did not like to perform it and restored it to its ancient position after the conquest of Mecca. It is also noteworthy that according to al-Bīrūnī, the Prophet died on the 8th of *Rabi'u'l-Awwal*, and not on the 12th as it is generally believed now. He calculated that nine years, eleven months and twenty days had elapsed since the date of his migration.

Very valuable and curious information may be gleaned from this part of the book by those interested in the history of ancient Persians, Jews and Christians living in the Muslim lands in al-Bīrūnī's time. For instance, he points out that the Jews and Christians very much differed amongst themselves in reckoning the date of Adam's birth. He, on his part, thought that it was not possible

to assign any exact dates for such remote events for which no reliable reports were available (p. 145). On the other hand like our modern Geologists, he believed that very long periods of time were needed to account for the past history of the Earth.

### TRIGONOMETRY

The third Maqala dealing with Trigonometry has already been translated in German by Carl Schoy and subjected to critical study by Mr. M. A. Kazim of the Muslim University, Aligarh, in his article "Al-Bīrūnī and Trigonometry" in the "Al-Bīrūnī Commemoration Volume" which he concludes by paying a tribute to the mathematical genius of al-Bīrūnī:

"How astonishing it looks to modern mathematicians that a person existing thousand years back happens to produce so much original work inspite of very little resources of those times, at the same time plays a considerable part in diverse fields with astonishing accuracy and mathematical care.

The world still knows very little of al-Bīrūnī as a great mathematician and many of his original contributions to mathematics still lie hidden in the pages of his master-work the *Qānūn-i-Mās'ūdī* and many of his other books which perhaps may never come to light."

### OBLIQUITY OF THE ECLIPTIC

The fourth Maqala opens with the detailed discussion of the Obliquity of the Ecliptic, a subject of much historical and scientific importance.

We know that in its path round the Sun the Earth's axis is keeping an inclined angle of about  $23\frac{1}{2}$  degrees

al-Bīrūnī calls it the angle formed by the inter-section of the Celestial Equator and the Ecliptic.

(زاویه تقاطع معدل النهار مع البروج، وهو الميل الأعظم)

The Indian, Chinese and earlier Greek Astronomers agreed that it amounted to 24 degrees. But the later Greek Astronomers like Eratosthenes, Hipparchos and Ptolemy found that the angle had declined to  $23^{\circ} 51'$  and some seconds ranging from  $19'$  to  $23'$  only. When the Muslim Astronomer renewed their observations in al-Ma'mūn's time they discovered that it had still further decreased in the meanwhile. They thought that it was due to the defect in the instruments, and the matter was pursued continuously by their successors to establish the real value.

After many observations from time to time the results were found to vary from 35 to 32 minutes. al-Bīrūnī himself repeated the observations several times in Khwārazm and Ghaznah and found that his results, amounting to  $23^{\circ} 35'$  tallied with those obtained by his illustrious predecessors like Muḥammad and Aḥmad sons of Mūsa, al-Battānī, Ibnu'ş-Şūfī and Abu'l-Wafā. According to Nallino, al-Bīrūnī's value exceeds to a nominal extent of 0.57 only.

It did not, however, strike al-Bīrūnī that in reality the angle of the Obliquity itself had been declining progressively. It was reserved to some other subsequent Muslim Astronomers like al-Zarqalī and Naṣīru'd-Dīn aṭ-Ṭūsī to come to this conclusion, which corresponds with the view of our modern scientists, who compute that the change amounts to about a minute in 125 years.

## ASTRONOMICAL GEOGRAPHY

In this and the next *Maqala al-Bīrūnī* deals with the theories of Latitudes and Longitudes and their applications in determining times in day and night and fixing the positions on the Earth's globe. This was a very favourite subject of al-Bīrūnī and his *at-Taḥdīd* mainly concerns with it. There he mentions that he had an idea of compiling a Geography, combining the features of the Sāmānid Minister al-Jaihānī's work (now lost), describing the various countries and illustrating them by maps, and other kind of books (like that of Ibn Khurdādbih) on the Routes and Distances of important places meant for the benefit of the state and the travellers. He tells us that he spared neither his influence nor money for collecting information and constructed a hemisphere of about 15 feet in diameter on which he marked the Longitudes and Latitudes ascertained by his own investigations or from other reliable sources. As we know the work was interrupted by Maḥmud's invasion of Khwārazm in A.H. 408.

His researches in Geography constitute a very significant part of his original contribution to our knowledge. Dr. Zeki Validi Togon has already published some extracts from the *al-Qānūn, as-Saidana* and *al-Jamāhir* in the above mentioned Memoir entitled *Bīrūnī's Picture of the World*, particularly from the *at-Taḥdīd*, which served as a middle stage between his researches in Khwarazm and the much more advanced knowledge amassed before undertaking *al-Qānūn*.

It is a pity that most of the other books he wrote on this subject are lost beyond much hope of recovery. We

know at least the following titles, from his own list compiled in 427. A.H.

- (١) كتاب تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن في ١٠٠ ورقة
- (٢) وكتاب تهذيب الاقوال في تصحيح العروض و الاطوال في ٢٠٠ ورقة
- (٣) وكتاب تصحيح المنقول من العروض و الاطوال في ٤٠ ورقة
- (٤) و مقالة في تصحيح الطول و العرض لمساكن المعمور من الارض
- (٥) و أخرى في تعيين البلد من العرض و الطول كلاهما في ٢٠ ورقة
- (٦) و مقالة في استخراج قدر الارض برصد انحطاط الأفق عن قلل الجبال في ٦٠ ورقة

(٧) في غروب الشمس عند منارة اسكندرية في ٤٠ ورقة

(٨) في الاختلاف الواقع في تقاسيم الاقاليم في ٢٠ ورقة

(٩) في اختلاف ذوى الفضل في استخراج العرض و الميل

رسالة للبيروني، (ص ٣٣) « الفهرست » طبع باريس سنة ١٩٣٦ م

and half a dozen treatises on the correct determination of the Muslim *Qibla*, a subject also briefly dealt with in *al-Qānūn*, and *at-Tahdīd* where he rightly emphasises its importance for the correct performance of Muslim prayers. Besides the theoretical discussion, we know he actually took the trouble to fix such direction from Ghaznah and another place in Afghanistan called Bust.

### HIS PREDICTION ON THE EXISTENCE OF THE AMERICAN CONTINENTS BEYOND THE WESTERN SEAS

In chapter nine of the fourth Maqalah, where al-Bīrūnī presents a short account of the inhabited world, he remarks that the Greeks had terminated the inhabited

world on their side by the coast line of the Atlantic Ocean, as they had no reports except about those islands (Canaries and Madeira), not very far from there. Nor did the reports from the Far East exceed beyond the limit of a half circle, thus confining the known inhabitation mainly to the two northern quarters of the globe, not because, says our author, it is necessary by nature or climatic conditions but simply because of the lack of reliable reports about the remaining quarters. It is indeed most remarkable that he goes still further in his *at-Taḥdīd* by asserting that land must exist beyond the seas between the Western and Eastern coast lines of the known world, thus anticipating the discovery of the American Continents in the Western hemisphere:—

«اما امتناع العماره فى حصّتى الشرق والغرب وليس فيهما مانع من  
 جهة افراط حرّ او برد ..... وذلك موجب ان يكون بقعة مفروضة  
 دون البقية ويكون المياه محيطة بها»

(تحديد نهايات الاماكن لتصحيح مسافات المساكن ص ١٤٤)

"There is nothing to prohibit the existence of inhabited lands in the Eastern and Western parts. Neither extreme heat nor cold stand in the way ..... and therefore it is necessary that some supposed regions do exist beyond (the known) remaining regions of the world surrounded by waters on all the sides."

### HIS GENERAL PICTURE OF THE WORLD

Even the general picture of the world as presented by al-Bīrūnī is remarkably accurate. He tells us that the length of the inhabited world is greater than its breadth. It is surrounded by the seas on all its sides, and the

various oceans in the North, East, West and South all combine at different points. In the North, his limits are set by the habitations of the Suwars, Bulgars Russians, Sclavs and Azovs, in the West by the northern regions of Africa, Spain, France and some other parts and unknown lands, and then the coldest regions unsuited for habitation. In the South, except the groups of East-Indies Islands (الزايج و الزيجات و قير و الوقواق و الزيج و مثله) and Ceylon and a few others, he admits nothing much is known of the lands or people from the sailors in those parts. In the East, China forms his terminus, although as mentioned above, he very much believed in the existence of the regions (*e.g.* Japan) lying in the Far Eastern ocean as in the West.

Except for the upper portions, he knows nothing much of Africa beyond the sources of the Moon across the Equator after which he thought the oceans coming from the West and the East combined. His detailed knowledge of the seas, gulfs and inland lakes like the Caspian is very precise.

## MEASUREMENT OF THE EARTH BY AL-BĪRŪNĪ

In chapter seven of the fifth Maqala, al-Bīrūnī deals with the dimensions of the Earth's globe. As I have already treated this subject in full detail in my special study "Muslim Researches in Geodesy" in the Commemorative Volume published by the Iran Society in 1951 on the occasion of al-Bīrūnī's Millenary Celebrations, I propose to touch upon it here rather very briefly.

The ancient Greek and Indian Astronomers had



attempted the measurement of the Earth, but the standards of their measurements were not precisely known to the Astronomers of al-Ma'mūn who was keen to know the actual dimensions. He, therefore, ordered two parties to measure separately two degrees of Longitude by operating from the same point in opposite directions in the plains of Sinjar near Mosul. After comparing their results they computed that a single degree consisted of  $56 \frac{2}{3}$  Arabian miles and the Earth's circumference 20,400 miles, which according to my calculations come to 364,106  $\frac{1}{4}$  feet, and 24,825  $\frac{3}{4}$  English miles respectively and when compared with the modern calculations the former exceeds by  $\frac{5}{11}$  mile and the latter by 171 miles only.

In order to satisfy himself, al-Bīrūnī tried without success to measure a degree by the same method in the plains of Dihistān (Jurjān). But later on, while in detention in the Fort of Nandna (in West Punjab), he resorted to a trigonometrical method as suggested by al-Ma'mūn's Astronomer Sind b. 'Alī. The whole operation is described in *at-Taḥdīd* without mentioning his actual values, al-Bīrūnī obtained his own by calculating the height of the peak of a mountain in the neighbourhood plain and ascertaining in the sight the declination of the horizon from the same point. He found the length of a degree to consist of a little more than 56 Arabian miles, which, according to my calculations, falls short by about 12 miles in the radius and 70  $\frac{1}{2}$  miles in the circumference as compared with our modern scientists.

A slightly different account of this event is also given in *at-Taḥdīd*, from which I conclude that it must have

happened sometime towards the end of A.H. 408 or towards the very beginning of 409, when soon after we find al-Bīrūnī in a very sore state of mind wandering in the neighbourhood of Kābul.

I may further mention, by the way, that subsequently al-Bīrūnī also measured the area of the Earth's surface, and its volume and weight in gold.

We should, however, remember that although his results came very close to those of al-Ma'mūn's Astronomers, al-Bīrūnī has preferred to use their measurements, as he says their instruments were more precise and their labours of extremely exacting and fastidious nature.

#### TABLES OF LONGITUDES AND LATITUDES

In *at-Taḥdīd* al-Bīrūnī tells us that as he had made Ghaznah his second home, he was anxious to carry out all his favourite scientific researches there, and determine for the first time the correct Longitude of Ghaznah by reference to Baghdad. He had fixed the former's Latitude as soon as he was there, but the establishment of the Longitude was a much more complicated affair. By the time he wrote the present work he had accomplished it successfully.

It is necessary to remember that in the matter of Longitude much confusion prevailed in those days. Some had taken the Canaries Islands as the starting point, according to which they calculated Baghdad lying 80 degrees to the East, while others treated the farthest point on the Atlantic coast as the primary Longitude, according to which Baghdad was supposed to lie at a distance of

70 degrees only. al-Bīrūnī determined that the difference between the Longitudes of Baghdad and Ghaznah amounted to  $24^{\circ}-20^{\circ}$ , wonderfully close to the actual difference of  $23^{\circ}-34^{\circ}$ , considering the fact that it was by indirect method of calculating from distances and directions that this result was obtained. He, however, admitted that in spite of his best efforts there might still be existing slight differences in his computation.

In order to ascertain the vast amount of altogether new information collected by him, one has to compare his list of more than 600 names with al-Battānī's 100 only and the contents of some contemporary geographical works like *Hududu'l-'Alam*, compiled only half a century earlier. One will notice that extensive regions like India, little or altogether unknown to the outsiders, have come into full light. Of course, his knowledge of India is incomparably the finest for his times, and even later when we come to Abul-Fazl's *Aīn* of Akbar's time. It is, however, necessary that excepting a few, the Longitudes and Latitudes in *al-Qānūn* have been computed by the author by means of comparing their positions to one another and the distances ascertained from travellers or inhabitants of those countries or on the basis of other written and oral reports.

After a close scrutiny, I find that generally speaking the Latitudes are more approximately correct than the Longitudes, in respect of which he has erred to a much larger extent. But allowing for such inevitable deficiencies, some of the results are strikingly successful. For the benefit of the readers who want to make a detailed com-

parison it may be pointed out that al-Bīrūnī has chosen the most distant place of the West African coast on the Atlantic Ocean near Susu'l-Aqsa as his prime meridian, according to which he calculates the Longitude of Cordova in Spain as 9, 40 E, and its Latitude as 35, 2 N. Now according to the Greenwich Meridian its position is 4, 48 W and 37, 52 N. al-Bīrūnī's coastline should, therefore, be some 14, 28 W of Greenwich line.

But as we proceed Eastward and reach Cairo the difference exceeds the right value by a considerable extent. Cairo's position is 31, 13 E, and 30, 1 N. In *al-Qānūn* it is 54, 40 E and 30, 20 N. Thus his Latitude corresponds quite closely. But according to his prime meridian it should be 45, 51 E *i.e.*, 8, 49 degrees less than the calculated position in *al-Qānūn*.

By the time we reach Baghdad the discrepancy has still further widened. According to Greenwich line Baghdad is 44, 30 E and 33, 18 N. In *al-Qānūn* it is 70 E and 33, 25 N. Here again the Latitude corresponds, but the Longitude exceeds the correct position by about 11 degrees.

Let us stop here and consider the point. al-Bīrūnī had admittedly no personal knowledge or direct means to check the correctness of the true Longitudes and Latitudes in those distant regions. He had generally to depend on his predecessors and take their estimate more or less on credit. We know, *e.g.*, that Ptolemy's Africa was too wide and vastly exaggerated particularly in the South and the East, virtually connecting itself with Asia and making the Indian Ocean a lake surrounded on all

its sides by land. This unreal extension of land in the Far East was responsible in fostering a belief in the mind of Columbus that it was possible to reach Asia by direct navigation across the Atlantic. Leaving the dark Continent of Africa and most of the Western and Central Europe aside, al-Bīrūnī's knowledge of Asia and the Indian Ocean was vastly superior to that of any earlier Geographers. Africa too he does not extend much beyond the source of Nile in the Mountains of the Moon, *i.e.*, not very far from the Equator, and thereby joins the Atlantic Ocean with the Indian Ocean. He has a very accurate idea of the position and form of the Indian Peninsula. As to China, which to him meant the rest of the Far East land beyond India, including the Indo-Chinese and Malay Peninsulas lying between the fifth and the fortieth Latitudes and hundred sixteen and hundred sixty two of his Longitudes, *i.e.* some 46 degrees, his knowledge, thanks to the Muslim sailors and traders, had grown to some extent, but as compared with India it was still rather vague, and we find that in locating some of the identifiable places like Khanfu (Canton) the Latitude are much lower down than their exact positions. On the other hand of the Turkish lands, which also included the homelands of the Tartars and the Mongols, he has a better knowledge. During his stay at Mahmūd's court two embassies from the Far-Eastern part had visited Ghaznah and al-Bīrūnī may have collected information about those lands which he has utilised in *al-Qānūn*.

Of the Muslim countries in Asia his knowledge is full and most reliable. In his *Kitāb-u't-Tahdīd* he remarks that

in his times owing to the extension of Islam on the three continents all the barriers and impediments which existed in Ptolemy's times and forced him mainly to depend on hearsay in determining his geographical positions had been removed and facilities for travelling, trade and exploration greatly increased, resulting in a much better knowledge of the countries and the nations of the world.

### MENTION OF INDIAN PLACES IN *AL-QĀNŪN*

A map of India based on the tables in *al-Qānūn* would not on the whole present a very distorted picture. Unfortunately al-Bīrūnī had no opportunity to travel widely in this country. As explicitly mentioned by him in his *Indica* he visited only a few places in the Western Punjab and determined their Latitudes. "I have myself found the Latitude of the fortress of Lauhur as  $34^{\circ} 10, 56$  miles from the capital of Kashmir, half the way being rugged country and the other half plain. I enumerate in the below what other Latitudes I have been able to observe myself :—

Ghaznah .....	$33^{\circ} 35'$	Lamghan .....	$34^{\circ} 43'$
Kabul .....	$33^{\circ} 47'$	Purshavar .....	$34^{\circ} 44'$
Kandi, the guard-station of the prince .....	$33^{\circ} 55'$	Waihand .....	$34^{\circ} 30'$
Dunpur .....	$34^{\circ} 20'$	Jailam .....	$33^{\circ} 20'$
		The fortress Nandna	$32^{\circ} 0'$

The distance between the last place and Multan is nearly 200 miles.

Sialkot .....

$32^{\circ} 58'$

Mandakkakor .....

$31^{\circ} 50'$

Multan .....

$29^{\circ} 40'$

We have not travelled beyond the places mentioned

above nor learnt any Longitudes and Latitudes from the Indian books. God alone will help in achieving our objects”.

By the time he wrote *al-Qānūn* he had collected sufficient data to determine the positions of the Indian places. (*Kitābu'l-Hind*, p. 163 and English Translation Vol. I. pp. 317-318).

Extent of India from Peshawar (his Long. 970, 10 E) to the mouth of the Ganges (Long. 110, 40 E) would amount to 13  $\frac{1}{2}$  degrees, while according to the modern calculations it should be 17 degrees, thus making al-Birūnī's estimation short by 3  $\frac{1}{2}$  degrees only. His Southern-most Latitude for the Adam's Bridge (9 N) is most exact differing by 15' only while its Longitude 119 E exceeds by 3 degrees as compared with our 79, 30 E. Similarly the position assigned to Ceylon is nearly correct so far as the Latitude goes but exceeds by about 4 degrees towards the East. In the case of other inland places in the South like Tanjore and Rameshwaram the Longitudes are wrong by as many as 8 to 9 degrees and even the Latitudes by 4 to 4  $\frac{1}{2}$  degrees.

Judging from the positions of the forts in the mountains of Kashmir's Southern boundary at 33 N, we find that estimation of India's length is amazingly close to the real dimension.

So was his idea of its Peninsular form. In an outline map of the inhabited world in the manuscripts of his *at-Taḥḥīm* reproduced in the Encyclopaedia of Islam under its article on Geography and also in the Persian edition of the book itself, he gives an almost correct representation of India's shape and place in the Eastern

hemisphere. The superiority of his notions can very easily be judged by comparing his world map with that of Ibn-Hauqal (c. A.D. 975) reproduced from a manuscript of the 11th century facing page 86 in the *'Legacy of Islam'*.

Proceeding Eastward and taking Ghaznah as our starting point, we discover that there is hardly a difference of a degree or so upto the place occupying the site of modern Lahore. By the time we reach Mathura the Latitude errs slightly by more than one and a half degree but the Longitude by one sixth only. Meerut's Longitude is wrong by  $2\frac{1}{4}$  degrees and Gwalior's by less than a degree and their Latitudes are short by a single and a quarter degree respectively. Pryag (modern Allahabad) suffers by half a degree in its Latitude and one and a half degree in the Longitude; Benaras by less than a degree (Latitude) and two and a half degrees (Longitude), Ajodhya by one and a half (Latitude) and two and a half (Longitude) Qannauj both by about one and a half degree, Patliputra by two and a half both ways and Mongair by four degrees (Longitude) and less than three (Latitude).

On India's West coast Somnath's Longitude is wrong by  $\frac{3}{4}$  degree and Latitude by  $4\frac{1}{4}$  degrees, Cambay by two degrees both ways and Bharoach by  $\frac{1}{2}$  degree (Latitude) and  $1\frac{1}{4}$  (Longitude). Maharashtra is placed considerably North and its Longitude is wrong by two degrees. Thanah's (Bombay) Latitude (19.20) corresponds with its correct position (19.12), but its Latitude (104) exceeds by more than four degrees and a half. In Sind Daibal on the mouth of the Indus river (called Mehran) nearly corresponds with the modern Karachi. Multan's



Latitude errs by half a degree and Longitude by one. In the innermost places Dhar's Longitude is slightly wrong by more than a degree and Latitude by one and a half and Mhow's Latitude by one and a half and Longitude by three degrees.

In the Western Punjab Sialkot's Longitude is in excess by one and a half degrees and Latitude by  $\frac{1}{2}$  of a degree, Jhelum's Longitude by less than  $\frac{1}{2}$  and Latitude by less than  $\frac{3}{4}$  of a degree, and Peshawar's Longitude short by less than a half and Latitude more than a degree only.

It may, however, be pointed out that al-Bīrūnī's tables do not mention either Delhi or Lahore, nor does his *Indica*. The inference is clear. Both did not exist or were unknown by these names in his times. As to Delhi my own researches have led me to conclude that it was founded some time after. Lahore, which is called Lohawar, is mentioned as a regional name and its capital as Mandakaur (مندکاور) in the best readings of the manuscripts of the *Indica* and *al-Qānūn*. This name should not, however, be confused with the name of a fort called Lauhaur in the mountains of Kashmir as the latter's Latitude is at least two degrees removed from modern Lahore. But some places near about Delhi like Sunnam, Meerut, Sursawa (now Sarawa) and Thaneshwar, the holy city of the Indians are mentioned. But my own place, Baran, (now Bulandshahr) which was supposed by modern historians to be one of the places conquered by Maḥmūd in the course of his famous campaign against Mathura and Qannauj in A.H. 409, is equally missing. I am, therefore, convinced that the place mentioned in the contemporary

history written by 'Utbī tallies with Meerut and by the mistake in the manuscripts has been corrupted to Barana, as in the Arabic script the two names are easily liable to be confused. al-Bīrūnī, however, has mentioned another place in the neighbourhood of Bulandshahr named as Ahar, which occupies a very ancient site. The inference is equally clear, i.e., like Delhi the fort of Baran did not exist or was unknown by this name in those times.

As to Ujjain, the prime meridian of the Indian Astronomers, al-Bīrūnī's reckoning of the Latitude and the Longitude is most correct.

Longitude		Latitude	
al-Bīrūnī	Modern	al-Bīrūnī	Modern
105 50	79 58	26 25	27 3

Let us show how we have worked it out. According to al-Bīrūnī Ghaznah has a Longitude of 94.20. The difference between the two places is 11.35°. The modern Longitude of Ghaznah being 68.25 the difference is 11.35. Thus both the results are identical.

But al-Bīrūnī vehemently rejects the Indian Astronomers' theory of its being situated on the middle-line of the inhabited world, called the Cupola of the Earth, (قبة الارض) running from Lunka on the Equator to the Meru mountain on the top of the Northern Pole, and passing through Ujjain, Rohtak fort, Thaneshwar plains, the Jamuna region and the Himalyas. (p. 504). The Persian Astronomers had also borrowed this idea from India and the tradition passed on to the earlier Muslim Astronomers, who corrupted the word Ujjain to Uzain and eventually to Arin which persisted for long times to denote

the prime meridian by which the Longitude according to the Indian system were calculated in their books.

### PROJECTION AND CARTOGRAPHY

al-Bīrūnī was intensely interested in both and, as he mentioned in *al-Athār*, devised ways for Cylindrical and Conical Projections for the Geographical purposes. In his list of books he mentions

- (١) تكميل صناعة التسطيح  
(٢) تحديد معمره و تصحيحها في الصورة

*i.e.* a full description of the inhabited world with illustrative maps. If he was ever able to complete these books, they should have served as valuable guides and models to the subsequent writers like Idrīsī of Sicily, who compiled his well-known Geography and Atlas for the Norman ruler Roger II. Unfortunately none of such maps could be included in *al-Qānūn* which was treated by al-Bīrūnī as a mere summary of his vast knowledge of Astronomical subjects, each of which received his separate exposition in more elaborate treatises.

### AL-BĪRŪNĪ'S DETERMINATION OF THE MOTION OF THE SUN'S APOGEE

From the Earth al-Bīrūnī passes to the Heavens and begins with the Sun. Ptolemy had held that the Sun's Apogee (the highest point from the Earth) was fixed, pointing to the same spot in the Heavens as was long before determined by Hypparchus. When the Muslim Astronomers commenced their observations they found that the Apogee had moved further east from the point mentioned by the two Greek Astronomers. al-Bīrūnī mentions one by one the observations by Al-Mamun's

Astronomers, Khalidul-Marwazi, Ali b. Isa-ul-Harrani and Sind b. Ali, and later on the sons of Mūsa and Abūl-Wāfa in Baghdad, al-Battani at Al-Raqqa and Sulaiman b. Asbah at Balkh and Abul Hamid al-Khojāndī at Raiy (pp.655-664). Subsequently he carried out his own observations in Jurjania and Ghaznah and was thoroughly convinced of the Muslim Astronomer's observations as against Ptolemy's observation. He rightly remarked that the new results obtained during the preceding two centuries and supported by his own could not be brushed aside.

Rejecting in Chapter seventh of the sixth Maqalah Ptolemy's view about the fixity of the Sun's Apogee he proceeded in the next chapter to determine the correct value of this movement. All his predecessors had determined it as amounting to one degree in 66 years, and, as it appears from his *Kitabut-Tafhim* he also depended on al-Battani's researches and accepted this value. But six years after further advance and careful studies of his own, all embodied in so much detail, in *al-Qānūn*, he at last discovered that the movement took more than  $70 \frac{1}{3}$  years to cover a single degree of Heavens' circle, and  $0^{\circ} 01' 7'' 44''' 54''''$  in a single day (p. 677).

This result obtained by al-Bīrūnī is very much in accord with our modern researches, which make the movement as 52.2 every year and one degree during 72 years.

### THE LENGTH OF THE SOLAR YEAR

Hipparchus and Ptolemy had found the length of the Tropical year to be 365 days 5 hours and about 56 minutes.

Continuous observations by the Muslim Astronomers from the days of Al-Mamūn had shown that the length of the year was really much less.

Observations at Damascus found it as 365 days 5 hours and 46 minutes, and the same were confirmed by Yahya b. Abī Mānsūr in his observations at Baghdad, but his earlier observations had shown it as 365 days 5 hours and 54 minutes.

Al-Bīrūnī tells us that Al-Māmūn was very keen to measure the correct length of the Tropical year, and for that purpose set up an iron pillar at Dair Marwan in Damascus, but after comparing its measurements was surprised to find out that the pillar had decreased to the extent of a barley's length during the intervening night.

Consequently he almost despaired of ascertaining the true length of the year with the help of the available instruments. Commenting on this episode al-Bīrūnī remarks that a single individual's life—nay, even the lives of several generations put together are not sufficiently long as compared with the requirements of such matters. This, on the other hand, should be a sufficient warning to an individual against constituting himself the sole authority on the basis of his own observations only. It is, therefore, necessary that the process of observation should continue over many generations, one passing the work to the other (p-637).

al-Battani's researches had resulted in establishing the solar year as consisting of 365 days 5 hours, 46 minutes and 24 seconds. But the subject engaged the attention of other Muslim Astronomers also and eventually

al-Bīrūnī undertook to solve it for his own satisfaction. After complicated researches based on his own repeated observations as well as those of his predecessors, of which he has rendered a detailed account from the days of Hipparchus and Ptolemy, he found the length of the year as 365 days 5 hours, 46 minutes and between 46 and 47 seconds (or 47 seconds as he puts it in *At-Taḥīm*).

In an article on the Jalali Calendar, based on the results of the Muslim Astronomers including Omar Khaiyyam, (published in *Islamic Culture*, Hyderabad Deccan, 1943, pp. 166-175) we have dealt with the researches of the Muslim Astronomer for determining the correct value, which soon after al-Bīrūnī eventually led to the best reformed solar calendar of Jalaluddin Malikshah Seljuqi. It appears that his Astronomers found the length of the year as 365 days 5 hours and 49 minutes, which most nearly approximates to the true length of the mean Tropical year according to the most modern researches, i.e. 365 days 5 hours, 48 minutes and about  $47\frac{1}{2}$  seconds.

It is, however, still a moot question whether the length of the year has always been constant or has been gradually increasing progressively. But for the specialists al-Bīrūnī's careful researches and observations may yet serve as a useful record.

#### AL-BĪRŪNĪ'S OPINION ABOUT THE PHYSICAL NATURE OF THE SUN

In *al-Qānūn* al-Bīrūnī did not as a principle enter into matters which he thought should belong to the domain of Physics rather than Astronomy, which had not yet emerged from its geometrical stage. It was reserved for

our modern times to develop the dynamical and physical aspects and make them necessary parts of Astronomy. Anyhow, it goes to al-Bīrūnī's credit that wherever he has rarely touched on such questions he has generally maintained sane views. For instance in the case of the Sun, against the prevalent metaphysical or rather mythological notions, inherited from the Greeks, making it a spiritual body destitute of any mundane elements, al-Bīrūnī uniformly held that it was a fiery body and the, solar prominences noticeable during the total eclipses were just like the flames arising in the atmosphere round some burning body (p. 646) .

واما ذوات الاذئاب التي يقال لها ترى حول الشمس المنكسفة وقد  
اتضح من العلم الطبيعي انها دخانيات ترتقى الى حيث تلتهب في الهواء  
الحار المجاور للنار.

### THE FIXED STARS

In the total absence of any evidence of the proper motions of the stars, detected in a few cases by our modern Astronomers with the help of their new instruments and intricate mathematical computations and other physical phenomena, it was impossible for the Astronomer of the former times to imagine or treat them except as fixed points in the Heavens serving as useful background and points of reference for determining the movements of the Planets etc.

Al-Bīrūnī knew that the skies were full of innumerable bodies of various magnitudes and it was impossible to determine their number by sight even in a small part of the sky.

هذه الكواكب كثيرة جدا بحيث لو حددت من السماء بقعة و انعمت التأمل لما فيها من الكواكب وجدته كالفائت عن التحديد لأجل الكثرة (ص ١٠١٠) .

He admits that the instruments of his times were unable to help the eyes in ascertaining their numbers.

و يعجز البصر من الضبط و التحديد (ايضا) .

The ancient astronomers had tried to fix the positions of a number of the more brilliant ones visible to the bare eyes upto the sixth degree of their apparent magnitude.

The foundations of the science of placing the heavenly bodies on the celestial hemisphere were laid amongst the Greeks by Hipparchus, who is believed to have prepared a catalogue of more than 1000. Ptolemy's catalogue in his *al-Magest* rests a great deal on that of Hipparchus and al-Bīrūnī has rightly remarked that it is not at all certain if Ptolemy himself carried out his own observations or intentionally left them out considering the matter as a mere branch (p. 991).

During the Muslim period when the whole field of Astronomy was being checked afresh, Abdu'r-Raḥmān b. Ibnul-Ṣūfi, the court-astronomer of Azudu'd-Dawla of the Buwayhid dynasty, a great lover and patron of sciences, devoted his entire life to this single branch. al-Bīrūnī has rightly placed his confidence in Abdu'r-Raḥmān's unrivalled performance and considered him as a specialist to be the best informed of all the angles and minute of his subject.

واما ابو الحسين فما كان يهمه من العلم ما كان يهم بطليوس وانما افنى عمره في هذا الفن حتى عرف به وقاصر المهمة على شيء واحد



أكثر استغراقاً له و اصدق تبعا لزواياه ودقايقه من شعب همته شعبا  
فلم يبلغ ذلك شيء من غايته الاّ اليسير (ص ٩٩٢) .

al-Bīrūnī frankly admits that he himself never undertook a complete charting of the Heavens, except in a restricted manner, and has contented himself in *al-Qānūn* to rest his list of stars on Ptolemy's as revised by Ibnul-Şufi, resorting to such corrections as were necessary to bring their position up-to-date according to their apparent progress in Heavens to the further extent of some 13 degrees as computed by al-Bīrūnī himself (p. 1012). But for this purpose he claims to have compared all the available copies of Ptolemy's text and its Arabic translations available to him.

بعد العناية الصادقة بتصحيحها من عدة نسخ و تراجم مختلفة (ص ١٠١٢) .

In his catalogue, however, he has dropped such descriptions as colours, considering the matter to be better suited for physics. He was not much impressed by the prevalent theories about the causes ascribed by the physicists about such matters. At best they were surmises of uncertain nature.

فاما سائر صفات الكواكب الثابتة من الالوان والاشراق والهدف  
والرجرة فانها بالاحوال الطبيعية اشبه وقلما يقضى البحث عن عللها  
الى ثلج اليقين (ص ٩٩١) .

On the Nebulae and the milky-way he has some striking remarks in a small chapter (p. 992). I quote him in extenso.

"In the skies we have some objects not resembling the stars in their roundness and light. They are the white patches called the Nebulae. Some of these are considered

to be composed of the clusters of the stars”.

He disagrees with Aristotle and his supporters' opinion about the position of the Milky Way being below the sphere of the planets and rightly believes them to belong to the highest sphere of the stars.

( فيعلم انها تعلوها علو الكواكب الثابتة اياها (ص ٩٩٢) .

Similarly he has discarded the views held in Astrology and supported by Aristotle that they injured the sight and caused sorrow and misfortune.

### THE EASTERN MOVEMENT OF THE FIXED STARS

Al-Bīrūnī holds that all these stars moved to the East on a central axis and parallel to the Zodiac line.

The nature and extent of this revolution could be ascertained by observations spread over long periods and al-Bīrūnī has tested the matter by comparing his own restricted observations with those in Ptolemy's catalogue.

His gauge year is 400 of Yezdgerd Era, which corresponded with Sultan Mas'ud's return to Ghaznah after his father's death in A.H. 422. He found that the stars had moved to the extent of 13 degrees as compared with Ptolemy's time.

قد اثبت في هذه الجداول ما في كتاب المجسطى من مواضع الكواكب  
بزياده ثلاث عشرة درجة على أطوالها ( ص ١٠١٢ ) .

He adopted the revised magnitudes of Ibnus Sūfī.

والذى سنورده من اعظامها مع الذى في المجسطى منها فهو بحسب اعتبار  
ابن الحسين (ص ٩٩١) .

Every nation, he says, ( p. 1020 ), had given the stars different names in their languages and ascribed imaginary

figures to their groupings and even assigned some traditions and stories suited to the early stages of civilization (p. 1010).

The Arabs, for instance, had their own system of nomenclature, but al-Bīrūnī had preferred the Greek system of 48 figures and 12 constellations arranged on a belt, remarking at the same time that these resemblances are seldom accurate enough to comprehend all the stars, and in fact leave a number of them outside their ranges.

Al-Bīrūnī has discarded all such descriptions as their tempers resting on colours and more or less other superstitious and Astrological notions. The scientific value of such descriptions is mainly the concern of Astrophysics, which enters into the question of their composition, age, evolution and even distances etc. But it would take us on a discursion hardly pertinent to our present study.

Ptolemy had calculated that the sphere of the stars moved in 100 years to the extent of a single degree out of a total of 360 degrees (p. 998). All the preceding Muslim Astronomers except Ibn Yunus were in agreement that it took only 66 years to make a complete revolution.

In *At-Tafhim* al-Bīrūnī, relying on al-Battani, had stated that each of the fixed stars as well as the apogees of the Planets moved at the rate of 66 years for a single degree (p. 135, Persian edition) and 23,760 years for the complete belt. The ancients had made it 36,000 years (p. 132). al-Bīrūnī and Ibn Yunus, however, independently, calculated that it took more than 70 years to complete the revolution. They only differed in the additional fraction,  $\frac{1}{4}$  according to Ibn Yunus and  $\frac{1}{3}$  according to al-Bīrūnī. This is in

complete accord with the modern researches which makes it about 72 years for a single degree and 25,867 years for the complete circle.

All the subsequent leading Astronomers like Naṣīru'd-Din Tūsī, Qutbu'd-Din Shirazi and Ulugh Beg computed it as 70 years.

Thus al-Bīrūnī's result is the nearest approach to our modern calculations, next best being that of Ibn Yunus, who, however, had preceded him by many years and in point of time can claim priority for correct valuation.

I have discussed this subject a little more in detail to show that al-Bīrūnī's list of the stars' positions is not a mere copy of any one of his predecessor's catalogues. For this purpose, taking Ptolemy's catalogue for his basis, he worked out his own results and there is no doubt that judging from the value assigned by him to the precession of the stars in his times, his revised computation of their positions has to be taken on its own merit and should not be considered to be a mere second-hand affair. This, however, is not intended to belittle al-Battani or Ibnus Ṣūfī's valuable researches, as such matters, in the words of al-Bīrūnī, depend on many minute observations spread over long periods,

اما درستی آن از نادرستی نتوان دانستن مگر برصد های بسیار و باریک و مدتهای سخت دراز ( کتاب التفهیم ص ۱۳۲ ) .

and, we may add, the exceptional genius of persons like al-Bīrūnī and Ibn Yunus.

### THE ANWA

The Anwa (the plural of Nau, a star) mean certain atmospheric phenomena like the rains, winds, heat, cold

and moisture etc. which were supposed to be subject to the influence of the stars. Strictly speaking Nau initially concerned the rains.

The art of recognizing the Anwa formed a special science with the Arabs. They closely connected the Anwa with the Moon's mansions. The Indians had their own system of connecting the lunar mansions with their astrological system. The Muslims, who had inherited both the systems, combined them and compiled annual calendars forecasting the meteorological, agricultural and even medico-hygienic aspects for the various periods.

This information, based on long observations general experience and popular ideas, inherited from the past, could not be of a strictly scientific order and as pointed out by al-Bīrūnī varied from place to place. The seasons and the natural conditions produced by the former are really the result of the relative position of the Sun in the sky. All such forecasts were, therefore, of a tentative nature.

For instance, winter starts at various times in various places. He points out that the whole system reflects an analogy to the results arising out of the Sun's movements in the Zodiac.

فالأحوال الطبيعية الدائرة في السنة منصرفة إلى انتقال الشمس في  
المنازل (ص ١١٢٦) .

### AL-BĪRŪNĪ'S LUNAR THEORY

The theory of the Lunar motions has always formed an important part of Astronomy and al-Bīrūnī has devoted wholly the Seventh Maqala and parts of the next to this subject.

The Moon does not revolve in a perfect circle and its maximum and minimum distances appreciably differ. Its mean distance is estimated between these two limits.

Moreover, the Moon is always changing its path and its motions are subject to variations. Astronomers and Mathematicians have always been much perplexed by its irregularities and their combined efforts have not yet been crowned with perfect success in computing and predicting its exact positions at different times. Thanks to continuous improvements in the Lunar theory these inequalities have been gradually reduced to the minimum. Exact records of the past observations, specially of the Lunar eclipses are, therefore, of immense value.

Hipparcus discovered a considerable inequality in the Moon's course and Ptolemy detected a second inequality and tried to cover it by means of an epicycle. When the Muslim Astronomers took up their observations they appear to have realized that even Ptolemy's theory did not fully account for the Moon's motions. It is, for instance, claimed that a third inequality was detected by Abul-Wafa, but his claim was disputed by some modern scholars in favour of Tycho Brahe's. But with reference to al-Bīrūnī the point is not so difficult to settle. As the matter has enjoyed some importance I would like to give al-Bīrūnī's views a little in detail to show that he certainly knew the inadequacy of Ptolemy's theory and tried to remove its defects.

al-Bīrūnī points out that the Moon's movements very much differ from those determined by the ancient

Astronomers of Greece and India and believes that Ptolemy had missed some of its motions in the same way as he did in the case of the Sun.

وقد استبان للعيان تخلف الحركات الستى عند الهند والقدماء وعند ابرخس وبطليموس عن الرؤية تخلفا كثيرا و اوقات الكسوفات مع ذلك مقارنة لاصولهم فدل ذلك على ان ما غشى حركة القمر منه مناسب لما غشى حركة الشمس (ص ٧٢٩)

He further remarks that it is not difficult to observe the Moon's return to its former place with reference to the fixed stars, but over long periods it is always altering its path and eventually the minute differences accumulate and cause the difficulty. (p. 785). The solution suggested by him is to keep a constant watch over it and collect reliable data from generation to generation. "The Moon's movements," says al-Bīrūnī, nay, those of all the moving bodies in the heavens are not ascertainable in a single attempt, as they vary from time to time. So they are at first determined in a larger and more approximate manner. When we repeat our observations second time we come nearer to the true value, and as we keep comparing our later results with the previous ones we arrive at a greater precision. This method should go on ad infinitum and that is all that is required of an original worker in this field. (p. 776).

Even a bare outline of his discussions relating to the complicated motions of the Moon would land us into the very depths of Mathematics and we confine ourselves here only to a few of his important results of general interest.

First of all, he has tried to determine the length of the ordinary Lunar month corresponding to the period of the Moon's movement from one phase to the same phase again, technically known as the Synodic month, (i.e., referring to its position to the Sun), and, relying on previous accounts of ancient observations, he has computed it as a little more than  $29\frac{1}{2}$  days, (to be exact  $29^{\circ} 31' 50''$ <sup>ii</sup>  $8''' 9^{iv} 20^v 13^{vi}$ ). He has determined its daily average to be  $13^{\circ} 10' 35''$ <sup>ii</sup>  $2''' 6^{iv}$  (or in the alternative  $7^{iv} 10^v 4^{vi}$ ) (p. 730).

In the next chapter he has undertaken to rectify the Mean and the Anamolistic daily movements of the Moon. The latter has reference to the nearest point of the Moon's approach to the Sun (perihelion) and back to the same, which takes a bit longer than its movement from one star and back to the same. The extreme pains that he has taken in fixing both may very well be judged from the minute results of his investigation. According to him the first is  $13^{\circ} 10' 34''$ <sup>ii</sup>  $2''' 7^{iv} 17^v 8^{vi} 25^{vii} 57^{viii} 25^{ix} 42^x$  and the second  $13^{\circ} 3' 13''$ <sup>ii</sup>  $54''' 8^{iv} 5^v 31^{vi} 32^{vii} 9^{viii} 44^{ix}$ . He had obtained these values after comparing the results of his own three consecutive Lunar observations in A.H. 393 & 394 (p. 746) carried out after the most careful precautions *وبالغت في تدقيقه وتحقيقه* (p. 745).

Just to illustrate al-Birūnī's advance we may point out that according to al-Battani the mean daily motion amounted to  $13^{\circ} 10' 35''$  and the Anamolistic to  $13^{\circ} 3' 54''$ . Now al-Birūnī's mean motion is the closest approximation to the modern researches which compute it as  $13^{\circ}$



10<sup>i</sup> 34<sup>ii</sup> 52<sup>iii</sup> 3<sup>iv</sup>. Equally improved are his other values.

In respect of the mean Obliquity of the Moon's Ecliptic he has accepted the more accurate value of 5 degrees, as determined by Ptolemy, against  $4\frac{1}{2}$  of the Indian Astronomers and al-Battani and  $4\frac{2}{3}$  of al-Mamuns' Astronomers, Yahya b. Abi Mansur & Habash and later on the sons of Musa. In this particular matter he frankly admits that he did not know the way to ascertain and check it (p. 776).

ولم يقع على مقدار أعظم عروض القمر اتفاق الى الآن... ولم يتفق  
لى فيه ادنى شيء يستعان به على تعرف الحال ( ص ٧٧٦ )

The Moon looks larger when nearer to the Earth and smaller when more distant. Its apparent diameter, therefore, varies relative to its distance from the Earth (p. 865).

Al-Birūnī's researches established that its Longest distance was  $63^{\circ} 52' 40''$  times of the Earth's radius and the shortest  $31^{\circ} 55' 5''$  (p. 844). As to its diameter he rejected al-Battani's calculation of  $33^{\circ} 33' 20''$  of the Earth's diameter remarking that it was not noticeable at any one of the Moon's distances from the Earth. He points out that howsomuch the Moon's diameter may appear to differ at various distances its real diameter should be a constant value. He has preferred Ptolemy's value of  $31' 20''$  as compared with the Earth's diameter, and this very much corresponds to the mean apparent diameter  $31' 7''$  as determined by the modern researches. Similarly he prefers the ratio between the Earth's shadow on the surface of the Moon during the Lunar eclipse as bearing a

relation of  $2 \frac{3}{5}$  to 1. This corresponded equally with the results obtained by Ptolemy as well as al-Battani.

#### THE DISTANCE OF THE SUN FROM THE EARTH

Al-Bīrūnī had serious misgivings about Ptolemy's calculation of the Sun's distance from the Earth, as it was based on total eclipses and in complete disregard of the annular eclipses, which implied much larger distances. (pp. 868-870).

لكن بطليموس اخذ قطر القمر في البعد الأبعد مساويا لقطر الشمس معتمدا فيه الوجود بثقتي ذات الشعبتين ولم يجعل لقطر الشمس اختلافا باختلاف ابعادها في فلك الاوج تهاونا بذلك ومخيلا اياه على الغيبة عن الخير مع ايجاب الحال اياه ظاهرا له (ص ٨٦٨)

وقد اتضح ان القمر في أبعد بعده عن الارض يقصر عن كسف الشمس بكليتها وهي عند اوجها واما اقصره عن ذلك اذا كانت هي عند حضيضها وما حكيانه عن الايرانشهرى في كسوف الشمس يشهد بخلاف ما بنى عليه بطليموس وان الكسوف التام لا يمكن الشمس الا في بعد هو الى الوسط اقرب منه الى الأبعد (ص ٨٦٩-٨٧٠)

According to Ptolemy the Sun's distance amounted to 286 times of the Earth's radius (p. 874). Al-Bīrūnī confesses his inability to check or correct Ptolemy's calculations. Unfortunately he never happened to observe a total Solar eclipse nor possessed precise record about them to rely upon. (p. 874).

ولما لم يكن وقع لنا كسوف للشمس تام مرصود في وقت معلوم ولا من الارصاد المحققة ما يمكن به الوصول الى هذا الباب من غير تسلّم ما أسسه بطليموس . (ص ٨٧٣)

That al-Bīrūnī was perfectly justified in his doubt is

borne out by the researches of our modern Astronomers. The ancients had hopelessly erred in determining the distances and the magnitudes of the heavenly bodies, except in the case of the nearest of them, the Moon, which was amenable to the operation of the instruments they possessed. "But the Sun," says al-Bīrūnī, "is still immeasurable by our instruments and remains an object for conjectures." (p- 857).

واما الشمس فهو كالموهوم لا يضبط الآلات مقداره ... فلن يتمكن  
الحساب منه ..

## THE DISTANCES AND MAGNITUDES OF THE STARS FROM THE EARTH

Al-Bīrūnī admits that it was not possible to ascertain their distances and magnitudes, as there was no real way known to detect the parallex of the fixed stars (p. 1303). The way suggested by the Greek Astronomers was to place the stellar sphere next to the most distant Planet, *i.e.*, according to Ptolemy 19, 666 times of the Earth's radius (p. 1310).

Similarly he calculated the diameter of the stars of the first magnitude and of Mars to be  $\frac{1}{2}$  of the Sun's diameter. A Muslim Astronomer Abu-Jafar al-Khazin in his book on the distances and sizes of the heavenly bodies' (الابعاد و الاجرام) had stated that the stars of the first magnitude had  $\frac{1}{7}$  of the Sun's diameter, those of the second  $\frac{1}{4}$ , the third  $\frac{1}{21}$ , the fourth  $\frac{1}{24}$ , the fifth  $\frac{1}{27}$  and the sixth  $\frac{1}{36}$ . He did not mention if he had himself determined them nor did he explain the method by which he had arrived at his results.

Al-Bīrūnī then quotes the various values by the Indian and some other Astronomers. Those who are interested in his detailed exposition of Ptolemy's results are referred to the Persian edition of the *Kitabut Tafhim* wherein he has worked out complete figures in the Earth's radius as ascertained by al-Mamun's Astronomers. The learned editor claims to have taken pains to check the table. In the light of modern advances in Astronomy such figures have only antiquarian interest, as all the ancient and mediæval Astronomers lacked the necessary equipment for the precise computations.

We now know that the Sun is nearly 300 times more distant than what those former scientists had thought. The nearest star is at least 300,000 times the distance of the Sun and for the purposes of measuring such vast distances not even the Earth's orbit is sufficiently large. And the nearest Nebula is supposed to be at a distance of 7 million light years! Words are wholly powerless to evoke even a remote idea of the scale of our Universe.

Undoubtedly our old Astronomers had a very limited notions of the dimensions of the world. Al-Bīrūnī, however, knew that they had not yet even satisfactorily ascertained the Sun's distance. He himself never ventured to hazard any theory of his own where he was not certain of his grounds.

## THE PLANETS

The Tenth Maqala deals with the planetary movements. In this part of the book al-Bīrūnī follows Ptolemy implicitly and considers him almost inspired, crediting

with having perfected the theory of planetary motions in the best possible manner (p. 1161). Herein al-Bīrūnī lays claim to no original contributions of his own, except the modifications in the Eastern movements of their apogees to the same extent as that of the Sun's apogee-i.e., one degree in  $70 \frac{1}{3}$  instead of 100 years suggested by Ptolemy (p. 1166).

Al-Bīrūnī remarks that although the earlier Muslim Astronomers had not taken the trouble to explain the mathematical processes in their calculations, yet the positions of the Planets's apogees mentioned by al-Mamun's Astronomers, Yahya and Habash very much agreed with his own (p. 1197).

In chapter sixth of the maqala he strikes an original note, doubting the accepted order of the Planets that placed the Sun between the Moon and the two so called inferior Planets. Venus and Mercury, adding that it was quite possible that the Sun is below all the other Planets except the Moon, as it is equally possible that some Planets intervene between the Sun and the Moon (p. 1301).

Later on in Spain Jabir b. Aflah (c. 1140) held it more probable that Mercury and Venus were above the Sun.

## THE ECLIPSES AND THE APPEARANCE OF

### THE NEW MOON

The Eighth Maqala deals with the Lunar and the Solar eclipses and the appearance of the New Moon. It is marked by a masterly exposition of their theory in all its aspects. I donot propose to enter into the details, as there is apparently nothing very much novel to mention,

except two topics, one relating to the appearance of the New Moon, and the other, in the last chapter, relating to the Indian theories of eclipses called Khayalai-ul-Kusu-fain, "the images of the eclipses" which pass on the faces of the Sun and the Moon and do not really affect their bodies. In his list dated A.H. 427 he mentions a treatise of his own specially devoted to this subject.

وعملت كتابا في المدارين المتحدتين والمتساوين وسمته بخيال الكسوفين  
عند الهند، وهو معنى مشتهر فيما بينهم، لا يخلو منه زيغ من ازياجهم؛  
وليس بمعلوم عند اصحابنا (الفهرست، ص ٣١)

"And I have prepared a book on the two united and equal axes and entitled it as the idea of the eclipses according to the Indians. It is a subject well-known to them and none of their Astronomical treatises is devoid of its treatment, but it is not known to our Muslim Astronomers."

He has summarized the theories and adduced the requisite proofs in their support, relying on Paulis, the Greek, and Brahma Gupta's Khandakhanda-yaka. As the English translations of the latter, with necessary notes and appendices by Mr. P. Gangoly, and of the Suryasiddhanta by Burges and edited and annotated by the former, and both published by the Calcutta University, are easily available, I refer the readers to the chapters five and six of the former and chapters fourth to seventh of the latter work for the Indian treatment of the Lunar and the Solar eclipses.

The appearance of the New Moon, says al-Birūnī, is an altogether uncertain affair and predictions do not some-

times come to be true. Ptolemy and other Astronomers did not concern themselves with any theory about the Moon's appearance. But the Muslim Astronomers like al-Fazārī, Ya'qūb b. Ṭāriq, and al-Khwārazmī on the one hand and Ḥabash-ul-Ḥāsib and al-Battānī on the other made it a subject of their special study and devised laws concerning the appearance of the New Moon. al-Bīrūnī has relied on the researches of Ḥabash, which he says were the best on this subject.

## DAWN AND SUNSET

This subject enjoyed sufficient importance with the Muslim scientists, as the two phenomena helped in determining the times for some prayers, and fasting. We know that the greatest Muslim writer on Optics, Ibn-ul-Ḥaitham, determined that the twilight begins or ceases when the sun is 19 degrees below the horizon, and attempted thereby also to measure the height of the atmosphere. In Chapter XIII of the VIII Maqala al-Bīrūnī deals with the subject, and it is remarkable that he was cognizant of still better results, for he informs us that both these phenomena occurred when the Sun was 18 degrees below the horizon. He adds that some people determined it as 17 degrees. The former result corresponds exactly with the best modern researches. Evidently both the results, slightly different from Ibn-ul-Ḥaitham's, are based on independent researches. We know that Optics was one of al-Bīrūnī's favourite subjects in which he left some original researches of his own. It is a pity that none of his books on this subject are available now, although

at least one of them, *al-Lam'āt*, was known and utilised in our country by the author of the *Jāmī'-i-Bahādur Khānī*, an Encyclopaedia of Mathematics, produced in the beginning of the last century.

## AL-BĪRŪNĪ AND THE THEORY AND PRACTICE OF ASTROLOGY

In al-Bīrūnī's time Astrology, already a fully developed system, had a strong hold on people's mind. Muslim theologians and philosophers were generally opposed to its claims, but the Astronomers commonly supported its theory and adopted its practice as part and parcel of their profession. Many Muslim rulers believed in its efficiency and patronized their Astronomers equally for their knowledge of Astrology. So generally speaking both Astronomy and Astrology went hand in hand in those days.

The Mulims, however, enriched their system of Astrology by combining and harmonizing the various elements derived from the Iranian, Indian, Greek and other sources. This is not a place to write the interesting history of Astrology amongst the Muslims or in the Medieval Europe, which borrowed its entire system from the former. Only one point needs stressing. The Muslims appear to have taken Astrology rather seriously and almost in a scientific spirit and given it a respectable form, by pressing in its service their knowledge of Spherical Trigonometry and Mathematics. In their hands it thus became a highly complicated and technical system.

There is absolutely no doubt that al-Bīrūnī was thoroughly versed in the theoretical and practical aspects of



Astrology and wrote a number of times on it. The titles of his books in this particular line may be gleaned from his own list of A.H. 427. *Kitābu't-Tafhīm*, (extant both in the Arabic and Persian versions), is the best surviving work, the latter half of which is devoted to Astrology, while his *Tamhīdu'l-Mustaqarr*, published by the Daira, deals exclusively with a single topic of Astrological import called *mamarr*, i.e., the passage of one Planet over the other, which also forms in a brief manner the subject matter of Chapter X of the last Maqala. In *al-Qānūn*, al-Bīrūnī confines himself to the methods of Spherical Trigonometry and Mathematics, deemed indispensable for determining the movements and relative positions of the heavenly bodies, on which are based all the results of Astrological import. In this limited range also he claims several new methods of his own.

Of all the Muslim Astronomers his attitude to Astrology is most clear and definite. He repeats his views again and again in his various books. The last section of *at-Tafhīm* pertaining to Astrology opens with the remark that for most people it is the highest product of the whole Mathematical science. He, however, ranges himself with the minority—i.e., those who do not hold this opinion (p. 316).

و نزدیک بیشتر مردمان احکام نجوم ثمره علیهای ریاضی است ،  
هرچند که اعتقاد ما اندرین ثمره و اندرین صنعت مانند اعتقاد  
کمترین مردمان است .

In other places in the same book he is very hard upon those who practised Astrology and preyed on the

ignorance of the people. It also appears that he did not consider most of them as even fully informed in their difficult subject and warns the people to be on their guard against their sharp practices (p. 360).

اصل این حدیث و سستی مقدمات این صنعت و آشفته گی قیاسهایش،  
و اما حشویان منجان که تمویه و زرق دوست تر دارند از راه راست .

He had a special book on this topic called

کتاب التنبیه علی صناعة التمویه .

In his *Kitābu't-Taḥdīd* (p. 324), he pronounces a similar verdict against the whole system itself.

فان صناعة الاحکام علی وهی اصولها وضعف فروعها ، و اختلاف  
قیاساتها ، و غلبة الظن فیها علی الیقین .

"The system of predictions in Astrology rests on totally absurd principles, weak deductions, contradictory guesses and merest assumptions, opposed to certainties".

It is, therefore, certain that, like his illustrious contemporary and friend Ibn Sina, al-Bīrūnī was totally opposed to Alchemy and Astrology. The most eloquent testimony of the views on the latter is, however, available in the opening passage (p. 1354) of the last Maqala where al-Bīrūnī says:-

"This science (of Astronomy) to which this book is devoted is absolutely self-sufficient in its own excellent principles. But the heart of those people, who cannot conceive of any joy except in the things that can save them from bodily pain, and of any gain except in the worldly boons, are not attracted and are even inimical to it and its votaries. This was the reason that led the ancient

thinkers to connect the events of the world with the Astronomical propositions and thereby establish the influence of the heavenly bodies in a delusive manner, and thus devise the bases for the principles governing the forecast of the future occurrences and persuade the people to accept Astrology as the very fruit (of Astronomical science). This those thinkers did to gain their following, knowing that the masses are greedy to learn the means whereby they can derive benefit, avoid harm, ward off disgrace and avert biting calamities”.

From a personal anecdote in his *al-Fihrist* we learn that at the time of his serious illness in A.H. 422 he consulted the Astrologers to find out the remaining years of his life, but, to his utter disappointment, they hopelessly differed amongst themselves and produced altogether conflicting and even impossible results (p. 41).

It is, however, very curious that in subsequent times he was rated as the greatest Muslim Astrologer and some evidently false anecdotes, like those in the Persian work *Chahar Maqalah*, (written in the middle of the 6th. century), were invented to show his greatness as a most wonderful Astrologer.

I do not propose to enter here into further details of the various topics relating to the calculation of the 12 celestial domus (یوت), the juxtaposition with reference to the signs of the Zodiac, the contiguity of the planets in their longitudes and latitudes, the casting of horoscopes, the ascension, and declension of the planets and the passage of one planet over the other etc. These matters

were too difficult and complicated to find place in the earlier and more elementary book, *at-Tafhīm*, which is very much suited for those who are interested in Astrology as a profession. But you could never know his greatness even as a perfect master of Astrology, unless you have studied his last Maqala, wherein he has undertaken to enunciate the universally admitted bases on which was raised the enormous structure of Astrological practices.

We sample out here two themes of general interest forming the subject-matter of the last chapters of the book.

The first deals with the theory of the Qirans (قِرَانَات), the conjunction of the Planets, an idea which had originated in the land of ancient Iran. The Astrologers set a great store by this theory, which, they claimed, helped them in predicting important public events and careers of men born under such conjunctions. Of these, the conjunction of Saturn and Jupiter were considered as the most auspicious.

The Qirans were of three kinds, the smallest (الأصغر), the middle (الأوسط) and the largest (الأعظم); the first was supposed to take place at the end of twenty years, the second, more in use, 240 years and the third 960 years. al-Bīrūnī points out that even according to the works of the ancient Persian Astronomers, who carried out their calculations on the basis of 360 days for a year, the first should take place, not in 20 years, but in 19 years, 3 months and 26 days, and even much less, according to the solar year of more than 365 days, as calculated by

Ptolemy and the Indian Siddhantas.

"This," says al-Bīrūnī, "I mention to warn you against the ravings and patchings of these Astrologers on account of their love of the number '12' in respect of the conjunctions".

وانما ذكرت هذا ليكون للناظر مانعا عن الهذيان والتلفيات  
فلا يشتغل بالاثني عشرية في القران (ص ١٤٦٩) .

These Astrologers were, of course, extremely displeased by his criticism of their favourite theory, but, as rightly remarked by al-Bīrūnī, 'truth does not follow our wishes.'

والحق لا يتبع الهوى (ص ١٤٦٩)

The last chapter deals with the Millenia and other Astrological periods. Here he has offered some very pungent remarks, which are, perhaps, equally applicable to our times, in which there is no dearth of hypothesis relating to the beginning of our universe and its other component parts.

He makes no secret of his views that the Iranian and Indian systems of calculating the beginnings of the Universe, the Earth and the Human race and assigning them cycles of thousands or other specified periods, are all uncertain guesses, based on no demonstrable data. On the other hand he believes that such beginnings are altogether unknown and the human reason is incapable of precisely determining or describing such events.

ومبدأ العالم متى كان مجهول الوضع، جال العقل في مبدئه، ولم يهتد  
الى تبيانہ (ص ١٤٧١)

Traditional lore and religious books differ hopelessly

and even the *Qura'n* is silent on this particular point. The Indian system of periodic revolutions of the heavenly bodies is full of inconsistencies and rests merely on the ancient traditions. The same is true of the theory of conjunction of all the heavenly bodies in the beginning, and previous to all the subsequent events in the Universe.

He, therefore, rejects all such speculations one by one and contents himself in the end to narrate what the Iranians and Indians had to say on this subject:—

و على كل حال فساكنى فى هذا الفن ما عرفته من طرقهم ، و سمعته من  
اقاويلهم .

#### CONCLUDING REMARKS

In a work of such vast dimensions and rich contents it is not easy to pick and chose. I do not claim to have exhausted or even copiously utilised the inexhaustible store of materials in this work. My main idea has been to demonstrate the value of this book even to a layman. I have, therefore, avoided the more complicated or technical matters which I thought belong to the domain of a highly specialised scholar. I, however, believe that the best course for any one would be to select a limited theme at one time and work on it in a detailed and exhaustive manner, e.g., by taking up the Prolegomena dealing with the first principles, or anyone of the subsequent parts relating to Chronology and Calendar, Geography, the Solar, Lunar or Planetary theories, the stars and so forth. The space and time at my disposal have permitted me only a very brief treatment of the themes chosen for this study, which was being carried out the same time that the book

was passing through the press. I, therefore, earnestly beg my readers to overlook its imperfections and shortcomings. However, I hope, in the words of Ibn Sina in the preface of his *al-Qānūn* on Medicine:—

وان اٰخر الله في الاجل وساعد القدر انتصبت انتصابا ثانيا .

to renew in the near future my labour on a much larger scale, if God spares me life and good luck favours me to do so.

After its publication the most important thing in my opinion would be *al-Qānūn*'s translation and annotation in some modern language of international status on the lines of the great Italian savant C. Nallino's unrivalled performance in the Latin language in connection with al-Battānī's work. In al-Bīrūnī's case a still wider knowledge of the sciences, languages and history would be necessary, besides the fact that he is rather a difficult writer who, while on his part does everything to furnish the required proofs, demands at the same time an extremely careful and exacting devotion to his work, specially in this one intended for the most advanced scholars.

This brings us to some of the most distinguishing and original features of this work mentioned by the author himself towards the end of his Preface, *i.e.*, the particular care he has taken to unravel the basic principles, to demonstrate the propositions enunciated in the book, to adduce the proofs of his deductions and to indicate his personal observations and researches. These features, says al-Bīrūnī, were very much lacking in his predecessor's

works and in his opinion, were indispensable to enable the scholars to judge and check the results. For in a growing science like Astronomy it is well nigh impossible to overlook the work done by the former scholars. So he gratefully benefited himself by the previous researches and theories, but freely and fearlessly criticised where he thought they had missed the mark or gone astray. The whole passage on pages 4 and 5 is a true exposition of his scientific method, consistently pursued in all his works. He had already written very extensively to furnish the missing proofs for the researches of the leading Astronomers like al-Khwārazmī, Ḥabash, al-Farghānī and Abū-Ma'shar, and the Indian compilers of the Siddhantas, Karana-Khand-Khandayaka etc. (cf. his *al-Fihrist*, pp. 30,32 & 43). His firm belief in the laws of nature, his insistence on continuous observations and collection of reliable data and the successful application of all these principles, mark him out as one of the greatest exponents of the true scientific method.

Another important aspect of this work needs emphasis. During the five or six years that had elapsed after the completion of his *Indica* in A.H. 422, al-Bīrūnī had gone further ahead with his Indian studies. His most exhaustive work of 1100 pages exclusively devoted to the Indian Astronomy:—

جوامع الموجود لخواطرها الهند، في حساب التنجيم جاء ما تم منه في  
٥٥٠ ورقة

is apparently lost. It would, therefore, be necessary to elucidate his special debt to the Indian Astronomers, for



there is no doubt that in some parts, like the Solar and Lunar theories and the Eclipses, they had worked independently and even surpassed the Greek Astronomers. On the other hand it would be worth-while, although not so easy, except by indirect reasoning, to trace the influence that his own works in Sanskrit exerted on the contemporary or subsequent Indian Astronomy. For, while seeking enlightenment from the Indian sources, he on his part loved to pay back his debt by introducing the Indians to the principles of Muslim Astronomy at its best period.

If al-Bīrūnī was lucky in his life in having some enlightened and even learned patrons, he is no less lucky now after his death in having an illustrious patron of his works in Maulānā Abu'l-Kalām Azād, to whose worthy name the present edition of the book has been rightly dedicated. For I know from my personal experience the unlimited admiration he has got for al-Bīrūnī and his works and even found time during his busy life as the Education Minister of India to contribute some appreciative articles of his own on al-Bīrūnī.

The publication of this marvellous work would indeed be an event in the field of scientific studies. It was the ambition of many savants and learned bodies to bring out a complete edition of this book. More than 40 years ago, when I published the First edition of my "Life of al-Bīrūnī," in Urdu and some 12 years after, its Second edition, M.A.O. College, Aligarh was hoping to bring out the text and translation of *al-Qānūn*. But unfortunately

nothing came out of those labours, except the preparation of a transcript from the beautiful and precious <sup>1)</sup> manuscript of A.H. 562, then belonging to the Imperial Library, Calcutta, and the careful comparison with the photostat of the oldest, <sup>1)</sup> [Or. 516 Bodl.] but incomplete manuscript in Oxford, and a much more recent copy which originally belonged to Syed Maḥmūd, the illustrious scion of Sir Syed Aḥmed Khān, the founder of that famous institution. The transcript then prepared and some abortive attempts at its translation in Urdu, should still be in the keeping of the University Library.

The Dāīratu'l-Ma'ārif-il-Osmania at Hyderabad-Dn deserves to be congratulated for bringing out a standard edition of the whole text, which, I hope, should serve as a basis for all the future researches relating to this book.

A word of caution is, however, necessary to add here for the benefit of those who would like to undertake the study of the parts or the whole of *al-Qānūn* or even a single topic therefrom. They should as a rule compare the text of the printed parts of this edition with some of the best available <sup>1)</sup> manuscripts, and go even a step further to check the results, for in a work like this where the author has generally resorted to the system of numeration by means of the Arabic letters, and very sparingly by the Indian numerals, no text of such a big magnitude, full of innumerable minutae, can, inspite of the care bestowed by its editors, remain totally immune from errors and misprints. In his times al-Bīrūnī himself had to face

---

<sup>1)</sup> See supra for descriptions "Conspectus of the Extant Mss of the Qānūn" p. 14

and tackle similar difficulties in the manuscripts. And, moreover, even the best Mathematicians commit mistakes in their calculations and we know that al-Bīrūnī was no exception. See, for instance, the various corrections of this kind that the learned editor and translator of the *Indica* had to make in his English notes with the help of a great Mathematician of his times.

Some other valuable works of al-Bīrūnī exist in good manuscripts and deserve early publication. To one of these, I would particularly draw attention here. It is the autograph, or at least a contemporaneous copy of al-Bīrūnī's *Kitābu't-Taḥdīd*, dated A.H. 416, which in my opinion should be published in photographs, for it would serve as a beautiful palaeographical souvenir of the early 5th century of the Muslim era. I am really very much indebted to the learned Director of the Daira and the Chief-Editor of *al-Qānūn* for procuring for me its microfilm from the Fateh Library in Istanbul. The work by itself constitutes one of the smaller masterpieces of al-Bīrūnī, written soon after his arrival at Ghaznah in A.H. 410, *i.e.*, after his release from detention in the fort of Nandna.

Another minor work of special interest is *al-Isti'āb* on Astrolabes, which exists in several good manuscripts in Iran and other countries.

These and all other available works of al-Bīrūnī may, one after the other, be taken up by the Daira under the care of its present Director, Dr. M. Nizāmu'd-Dīn, whose knowledge and experience are only equalled by his love of learning, specially where the East is concerned. As for

myself, I am further indebted to him for furnishing me with the instalments of the book in the course of its printing, suggesting some excellent formal and verbal modifications in the typed copy of my article and eventually relieving me to a large extent in correcting its proofs for the press.

And above all I thank God that I have been able to complete this work which I had undertaken as a labour of love in honour of an author whom I have always considered as one of the greatest and best that the world has produced or would produce in the future. For as we know more and more of his works we are bound with the passage of time to bestow on him still greater honours that are reserved only for the *elite* of our human race.

Hasan Manzil,	}	Syed Hasan Barani
Bulandshahr, U.P.,		
Friday, the 15th June, 1956		





كتاب  
القانون المسعودى  
( الجزء الاول )

للحكيم الفيلسوف الكبير و المؤرخ الفلكى الشهير

ابى الريحان محمد بن احمد

البيرونى

المتوفى سنة ١٠٤٨ / ٥٤٤٠ م

\* \* \* \* \*

صحح

عن النسخ القديمة الموجودة فى المكاتب الشهيرة

تحت اعادة وزارة معارف الحكومة العالية الهندية



الطبعة الاولى

سنة ١٣٧٣ / ١٩٥٤ م

سنة ١٣٧٣ / ١٩٥٤ م



الإهداء

الى فضيلة صاحب المعالي العلامة الأملحى  
مولانا ابى الكلام آزاد وزير معارف الهند

\* \* \* \* \*

تقديراً لمساهمة فى تحرير الهند ورفعته معالم التعليم والتحقيقات العلمية  
فيه، واعلاء منزلة ثقافة الهند بين الاقطار واجلالاً له لتبحره فى العلوم  
والفنون الشرقية ولعبقريته المبتكرة، وذلك انه أوعز الى دائرة المعارف  
العثمانية بحيدرآباد الدكن (الهند) ان تنشر وتطبع هذا الكتاب الذى  
هو آية من آيات الكتب فى الحكمة الشرقية . ألا وهو

القانون المسعودى

للفياسوف الشهير والفلكى الكبير

ابى الريحان محمد بن احمد البيرونى

الذى لم يصنف فى فنه مثله وقد بقى فى عالم الخفاء لم يطبع الى  
الآن مع أن كثيرا من الفضلاء والحكام والادارات العلمية والمعاهد  
الحكومية فى الشرق والغرب كانوا حريصين على نشره منذ الف سنة .

\* \* \* \* \*

4500-21





متن

الجزء الاول

من

القانون المسعودى

(المشتمل على المقالات الاربع الأول)

تأليف

الحكيم الفيلسوف الكبير والمؤرخ الفلكى الشهير

ابى الريحان محمد بن احمد البيرونى

المتوفى سنة ٤٤٠ هـ = ١٠٤٨ م

صحّح

عن النسخ القديمة المحفوظة فى المكاتب الشهيرة :-

- ١- مكتبة بودلين، أكسفورد [اوريتل ٥١٦] نسخت فى سنة ٤٧٥ هـ / ١٠٨٢ م
- ٢- المكتبة الأهلية، باريس [عربى ٦٨٤٠]، نسخت فى سنة ٥٠١ هـ / ١١٠٨ م
- ٣- مكتبة الملة، استانبول [جار الله ١٤٩٨] نسخت فى سنة ٥٣١ هـ / ١١٣٦ م
- ٤- مكتبة بايزيد، استانبول [ولى الدين ٢٢٧٧] نسخت قبل سنة ٥٣٦ هـ / ١١٤١ م
- ٥- مكتبة جامعة توبنجن [اوريتل كوارت ١٦١٣] نسخت فى سنة ٥٦٢ هـ / ١١٦٦ م
- ٦- المتحف البريطانى لندن [اوريتل ١٩٩٧] نسخت فى سنة ٥٧٠ هـ / ١١٧٤ م
- ٧- دار الكتب المصرية بالقاهرة [ميفات ٨٦٦] نسخت فى سنة ٦٧٣ هـ / ١٢٨٤ م

\* \* \* \* \*



محتويات  
الجزء الاول  
من كتاب القانون المسعودى  
لأبى ریحان محمد بن احمد البيرونى

الصفحة	فهرست المقالات و الابواب حسب ترتيب المصنف
١	مقدمة المصنف
	فهرست . مقالات القانون المسعودى
٦	و ابوابه فى جداول لتسهيل الوجود
٤	ابواب المقالة الاولى ، وذلك احد عشر بابا
٧	ابواب المقالة الثانية ، وذلك اثنا عشر بابا
٨	ابواب المقالة الثالثة ، وذلك تسعة ابواب
٤	ابواب المقالة الرابعة ، وذلك تسعة عشر بابا
١٠	ابواب المقالة الخامسة ، وذلك احد عشر بابا
١١	ابواب المقالة السادسة ، وذلك احد عشر بابا
١٢	ابواب المقالة السابعة ، وذلك احد عشر بابا
١٣	ابواب المقالة الثامنة ، وذلك سبعة عشر بابا
١٥	ابواب المقالة التاسعة ، وذلك تسعة ابواب
١٦	ابواب المقالة العاشرة ، وذلك ثلاثة عشر بابا
١٨	ابواب المقالة الحادية عشرة ، وذلك اثنا عشر بابا

## نسخ القانون المسعودى ورموزها

قد عثرنا على النسخ القديمة الموجودة فى المكاتب المشهورة  
لكتاب القانون المسعودى لأبى الريحان محمد بن احمد البيرونى وعملنا على  
اكثرها خصوصا على النسخ السبع الآتى ذكرها :

(١) الاولى منها أقدم النسخ وأصحها فى مكتبة بادلين ، أكسفورد

[ اورينتال ٥١٦ ] نسخت فى سنة ١٠٨٢ هـ / ١٠٨٢ م ، و [ رمزها « ا » ] .

(٢) والثانية منها نسخة فى المكتبة الأهلية بباريس ، فرنسا [ عربى ٦٧٤٠ ]

نسخت فى سنة ١١٠٨ / ٥٠١ م ، و [ رمزها « ف » ] .

(٣) والثالثة منها نسخة فى مكتبة الملة ، استانبول [ جارا الله ١٤٩٨ ]

نسخت فى سنة ١١٣٦ هـ / ١١٣٦ م ، و [ رمزها « ج » ] .

(٤) والرابعة منها نسخة فى مكتبة بايزيد استانبول [ ولى الدين ٢٢٧٧ ]

وقد نسخت قبل سنة ٥٣٦ هـ وهى أساس الطبع ، وعلى هذه

النسخة أسس المستشرق الألمانى الدكتور ماكس كراوسه الاستساخ

منها والتصحيح عليها ، وعارضها على اربع نسخ ولم يقدر له تكميلها

لأجل وفاته فى بمبارد فامبورك فى سنة ١٩٤٣ م ، و [ رمزها « و » ] .

(٥) والخامسة منها نسخة برلين [ اورينت كوارت ١٦١٢ ]

نسخت قبل سنة ١١٦٦ هـ / ١١٦٦ م ، وهى المحفوظة فى مكتبة جامعة توبنجن

ألمانيا ، و [ رمزها « ب » ] .

(٦) والسادسة منها نسخة فى المتحف البريطانى لندن [ اورينتال ١٩٩٧ ]

نسخت فى سنة ١١٧٤ هـ / ١١٧٤ م ، و [ رمزها « د » ] .

(٧) والسابعة منها نسخة فى دار الكتب المصرية بالقاهرة ، مصر

[ ميقات ٨٦٦ ] نسخت فى سنة ١٢٧٣ هـ / ١٢٧٤ م ، و [ رمزها « د م » ] .

	المقالة الاولى	الاصل الرابع : قدر الارض عند السماء غير
٤٢	الباب الثاني	محسوس به
٤٢		الاصل الخامس : بطلان حركة الارض المكاني
٤٩		: بطلان حركة الارض النفسى
٥٣		الاصل السادس : الحركات الاولى فى السماء صنفان
	الباب الثالث :	فى اقتصاص الدوائر السماوية وصفة ألقابها
٥٤		للتعريف فى الاستعمال
٥٧		: البروج و الدرجات
٥٩		: عرض البلد و مقادير العروض
٦٣	الباب الرابع :	فى تحديد الايام و الليل منها و النهار
٦٥		: تعيين ابتداء اليوم
٦٧	الباب الخامس :	فى ذكر الشهر و السنة الطبيعتين و الوضعيتين
٦٩	الباب السادس :	فى ذكر سنى الامم و شهورهم مرسلة و معلة
٧٠		: جدول اسماء الشهور و كميات أيامها
٧٢		: اسماء ايام كل شهر فارسى
٧٣		: اصحاب سنة القمر
٧٤		: اصحاب سنة الشمس

## متن الكتاب

### المقالة الاولى

#### الباب الاول : فى اخبار عن هيئة الموجودات الكلية

- ٢١ فى العالم باجمال و ايجاز للتوطئة  
: العالم بكليته جرم مستدير الشكل  
٢٢ : الاثير العالم المتحرك و اثرات الحركة  
: العناصر الاربعة  
: اكر السيارات  
٢٣

#### الباب الثانى : فى ذكر الدلائل على مبادئ الصناعة باختصار و ايجاز

- ٢٥ : المباحث الستة من كتاب المجسطى  
: الاصل الاول : السماء كرية الشكل و الحركة  
٢٥ ادلة بطليموس  
٣٠ : الاصل الثانى : الارض كرية الشكل حسا  
: الكسوف ، ادلة بطليموس  
٣٢ : الاصل الثالث : موضع الارض من الكل هو  
٣٧ وسط السماء ادلة بطليموس

الصفحة	فهرست المقالات و الابواب
٩٥	المقالة الثانية : معرفة اوائل سنى الهجرة وشهور العرب بالجدول
٩٦	الباب الاول : جدول اوائل شهور العرب
٩٧	: معرفة اوائل سنى يزدجرد فى ايام الاسبوع
٩٧	: معرفة اوائل شهور الفرس
٩٨	: معرفة اوائل سنى يزدجرد وشهور الفرس بالجدول
٩٨	: جدول اوائل شهور الفرس
٩٩	: معرفة اوائل سنى الاسكندر فى ايام الاسبوع
٩٩	: معرفة اوائل شهور السريانيين
٩٩	: معرفة السنة السريانية كييسة هى ام مطلقة
	: معرفة اوائل سنى الاسكندرو شهور السريانيين
١٠٠	بالجدول
١٠١	: جدول اوائل شهور السريانيين والروم
	: السبب الداعى الى تعرف اوائل السنين
١٠٣	والشهور
١٠٤	: اول يوم من سنة الهجرة
١٠٦	: اوائل سنى يزدجرد
١٠٧	: اوائل سنى السريانيين
١٠٩	: ترتيب جدول سنى السريانيين
١١١	: بسط تاريخ الهجرة اياما



الصفحة	فهرست المقالات و الانواب
	المقالة الاولى : فى انواع الايام و ما تحلل اليوم
٧٦	الباب السابع الىه وضعيا
٧٧	: الساعات صنفان
٧٩	الباب الثامن : فى تحويل هذه الاجزاء من جنس الى آخر
٨١	: معرفة ذلك من عدد الساعات المستوية
٨٢	: و من ازمان الساعات
٨٣	: و من دقائق الايام
٨٣	: و من مهورت
	الباب التاسع : فى جماعة السنين المطلقة التى بسبب
٨٤	الكثرة و غيرها
٨٧	الباب العاشر : فى الجماعات التى بسبب كبس السنين الشمسية
	الباب : فى الجماعات التى بسبب كبس
٩١	الحادى عشر السنين القمرية

## المقالة الثانية

٩٤	الباب الاول : فى نقل التواريخ الثلاثة بعضها الى بعض
٩٤	: معرفة اوائل سنى الهجرة فى ايام الاسبوع
٩٥	: معرفة اوائل شهور العرب فى ايام الاسبوع
معرفة	( ١ )

الصفحة	فهرست المقالات و الابواب
١٣٤	المقالة الثانية : معرفة تاريخهما من تاريخ الهجرة
١٣٤	الباب الرابع : معرفة تاريخهما من تاريخ الاسكندر
١٣٥	: معرفة تاريخي اغسطس و دوقليانوس
١٣٦	: معرفة تاريخ المجوس من تاريخ يزدجرد
١٣٦	: معرفة كييسة المعتضد من تاريخ يزدجرد
١٣٧	: معرفة تاريخهما من تاريخ الهجرة
١٣٧	: معرفة تاريخهما من تاريخ الاسكندر
١٣٨	: تاريخ فيلسف
١٣٩	: تاريخ الهجرة
١٣٩	: تاريخ الاسكندر
١٤٠	: تاريخ اغسطس
١٤٢	: تاريخ المجوس
١٤٢	: كييسة المعتضد
١٤٥	الباب الخامس : فى سائر التواريخ المشهورة بعد المذكورة قبيل
	: جدول الآباء من لدن آدم الى الملوك
١٤٨	الذين بهم اتصل التاريخ
	: تفرق الكلمة و تحزب الناس احزابا دعت الى
١٤٩	الرياسة و التمليك
	: انتظام الامر بملوك الكلدانيين النازلين ارض
	بابل قبل الطوفان

الصفحة	فهرست المقالات و الابواب
١١١	المقالة الثانية : بسط تاريخ يزديجرد اياما
١١٢	الباب الاول : بسط تاريخ الاسكندر اياما
١١٢	: بسط التواريخ الثلاثة اياما بالجدول الجامع
١١٤	: الجدول الجامع
١١٦	: جدول شهور العرب
١١٧	: ادلة طريق البسط للتواريخ الثلاثة
١١٩	: الضرب الثالث وهو طي ايام التواريخ و تصيرها سنين شهورا
١٢٠	: طي ايام التواريخ بالجدول الجامع
١٢٢	الباب الثانى : فى تمييز ما يفرض من التواريخ مختلط الاجزاء
١٢٣	: طريق استخراج التواريخ
١٢٧	الباب الثالث : فى ذكر تخاليف فى التواريخ الثلاثة المستعملة تنحل منها الشبهة العارضة فيها
١٢٨	: بيان فى تاريخ الاسكندر
١٣١	: بيان فى تاريخ الهجرة
١٣١	: بيان فى تاريخ يزديجرد
١٣٣	الباب الرابع : فى تواريخ آخر غير الثلاثة المستعملة فى هذه الصناعة

: معرفة تاريخ مختصر وفيلس من تاريخ يزديجرد ١٣٣

- المقالة الثانية : فى سنى اليهود وشهورهم واستخراجها
- الباب السابع : والتواريخ الثلاثة بعضها من بعض ١٨٠
- : معرفة ميلاد السنة بالجدول ١٨٢
- : جدول ميلاد السنين المذكورة فى ايام الاسبوع ١٨٣
- : جدول السنين المبسوطة ١٨٥
- : جدول ميلاد السنين فى ايام الاسبوع ١٨٧
- : جدول الحدود لميلاد سنة اليهود ١٩٠
- : جدول البساط ١٩٢
- : جدول العبور ١٩٤
- : معرفة تاريخ اليهود من احد التواريخ الثلاثة ١٩٥
- : معرفة احد التواريخ الثلاثة من قبل
- تاريخ اليهود ١٩٦
- : جدول اعياد اليهود والصيام ومشاهير الايام ١٩٧
- : تفاصيل اعياد اليهود ١٩٩
- : تفاصيل صيام اليهود ٢٠١
- : تحليل اعمال اليهود فى التواريخ المختصة ٢٠٥
- : علة ترتيب العبور ٢٠٧
- : شهر الكبس — آذار الثانى ٢٠٨
- : حكم لحم الذبيحة ٢١٠

فهرست المقالات و الابواب

الصفحة

المقالة الثانية : الطوفان فى ستمائة النوح الاب العاشر و الآباء

الباب الخامس بعده الى وقت الملوك ١٥٠

: ملوك الكلدانيين الذين قاموا بابل بعد الطوفان ١٥١

: ملوك أثور الموصل و قضيتها نينوى ١٥١

: ملوك بابل و ملوك مادائى و هو الحيسك

كانوا معهم متغلبين ١٥٤

: ملوك الفرس بعد ابطال مملكة الجبلين ١٥٥

: الاسكندر بارض المشرق و البطالسة بمصر

بعده الملقيين بيطليوس ١٥٦

: ملوك الروم القياصرة و تفسيره من الافرنجة

كما قيل شق عنه ١٥٨

: ملوك النصرانية ببوزنطيا و سميت

قونسطنطينيا يالوس و هى القسطنطينية ١٦١

: جدول تواريخ الخلفاء و الملوك و الائمة ١٦٣

: علل التواريخ و يانها ١٦٩

الباب السادس : فى تواريخ الهند و استخراجها من التواريخ

الثلاثة و استخراج الثلاثة منها ١٧٢

: سنة برهموية ، و نهار براهم و ليله ١٧٤

: كلجوك ١٧٧

المقالة الثانية : فى اعياد الفرس و ايامهم المشهورة

الباب فى مجوسيتهم ٢٥٨

الحادى عشر : جدول اعياد الفرس فى مجوسيتهم ٢٥٩

٢٦١ : تفاصيل اعياد الفرس

الباب : فيما لغيرهم من امثاله و ان لم يتحقق ٢٦٧

التانى عشر تحقيق اشكاله

: جدول الايام المشهورة فى شهور السريانيين ٢٧٠

٢٧١ المقالة الثالثة

الباب الاول : فى امهات الوتار و استخراجها ٢٧١

٢٧١ : معرفة وترالثث

٢٧٢ : معرفة الربع

٢٧٢ : معرفة وترالخمس

٢٧٢ : معرفة وترالسدس

٢٧٢ : معرفة وترالتسع

٢٧٢ : معرفة وترالثمان

٢٧٣ : معرفة وترالتسع

٢٧٣ : معرفة وترالعشر

الصفحة	فهرست المقالات و الابواب
٢١١	المقالة الثانية : فى تعرف اول يوم من الشهر
٢١٤	الباب السابع : طريق احداث الحدود الفاصلة
٢٢١	: فى استخراج ميلاد السنة
٢٢٤	: معرفة ميلاد السنة فى الشهر السريانى
٢٢٧	الباب الثامن : فى استخراج صوم النصارى
٢٢٨	: جدول صوم النصارى
٢٣١	: بيان صوم النصارى
	: جدول صورة الاتفاق والاختلاف
٢٣٥	بين المحذور والجيجل
٢٣٨	الباب التاسع : فى صيام النصارى و اعيادهم و ذكارينهم
٢٣٩	: جدول اعياد النصارى و صيامهم و ذكارينهم
٢٤٥	: جدول صيام النصارى
٢٤٩	: جدول الفرق بين اعياد النصارى و صيامهم
	: بيان معنى الآب عند النصارى و مراتب
٢٥٠	سادات هياكلهم
٢٥٢	: بيان الاناجيل الاربعة
٢٥٤	الباب العاشر : فى الايام المعظمة فى الاسلام من شهور العرب
	: جدول الايام المعظمة فى الاسلام من
٢٥٥	شهور العرب
فى	ى

الصفحة	فهرست المقالات و الابواب
٢٨٦	المقالة الثالثة : في التمثل لاستخراج وتر التسع
٢٨٧	الباب الثالث : شكل (٩)
٢٩٠	: شكل (١٠)
	الباب الرابع : في التمثل لاستخراج وتر الجزء الواحد
٢٩٢	من ثلاث مائة وستين جزءا
٢٩٤	: شكل (١١)
٢٩٧	: شكل (١٢)
٢٩٧	: رأى ابى سهل و غيره
٢٩٩	: شكل (١٣)
٣٠٠	: شكل (١٤)
٣٠١	: شكل (١٥)
٣٠٢	: رأى يعقوب السجزي
٣٠٣	الباب الخامس : في النسبة التي بين القطروين الدور
٣٠٣	: شكل (١٦)
٣٠٤	: عمل بطليموس
	الباب السادس : في اختيار عدد القطر يكون تقطيع
٣٠٥	الاوراق بحسبه
٣٠٧	: شكل (١٧)
٣٠٨	: جداول الجيوب
	ج



الصفحة	فهرست المقالات و الابواب
٢٧٣	المقالة الثالثة : مقدمة الارشيدس مبرهنة بغير برهانه
٢٧٤	الباب الاول : شكل (١)
٢٧٥	: شكل (٢)
٢٧٦	: شكل (٣)
٢٧٩	: شكل (٤)
٢٧٩	: شكل (٥)
٢٨٠	الباب الثانى : فى توابع امهات الاوتار المقدم ذكرها فيما قبل
٢٨٠	: معرفة وتر تمة كل قوس معلومة الوتر الى نصف الدائرة
٢٨١	: معرفة وتر ضعف كل قوس معلومة الوتر
٢٨١	: معرفة وتر نصف قوس معلومة الوتر
	: معرفة وتر ربع القوس المعلومة الوتر و اوتار
٢٨١	ما بعده من تمتها وما يودى اليه التنصيف
	معرفة وتر تفاضل كل قوسين معلومتى
٢٨٢	الوتر و وتر مجموعهما
٢٨٤	: شكل (٦)
٢٨٤	: شكل (٧)
٢٨٦	: شكل (٨)
فى	يب (٣)

الصفحة	فهرست المقالات و الابواب
٣٣٨	المقالة الثالثة : معرفة الظل من قبل الارتفاع بالجدول
٣٣٨	الباب الثامن : تدقيق الظل
٣٣٩	: تدقيق تظليل القوس
٣٣٩	: معرفة الارتفاع من قبل الظل بالجدول
٣٤٠	: تدقيق قوس ظل المستوى
٣٤٠	: تدقيق قوس ظل المعكوس
٣٤١	: جدول الاظلال
٣٤٦	: شكل (٢١)
٣٤٨	: شكل (٢٢)
٣٥٠	: شكل (٢٣)
٣٥١	: تدقيق قسى الاظلال
٣٥٢	: تقويس الظل المستوى
٣٥٣	: تعميم العمل المدقق فى جميع الجداول
	الباب التاسع : فى الشكل القطاع الكرى و النسب الواقعة
٣٥٤	بين جيوبه
٣٥٥	: شكل (٢٤)
٣٥٦	: شكل (٢٥)
٣٥٧	: شكل (٢٦)
٣٥٧	: شكل (٢٧)

الصفحة	فهرست المقالات و الابواب
٣٢٦	المقالة الثالثة : فى التجيب و التقويس
٣٢٦	الباب السابع : تنقيح القوس
٣٢٦	: تجيب القوس على الرسم المعهود
٣٢٧	: تدقيق التجيب
٣٢٧	: تقويس الجيب على الرسم المعهود
٣٢٨	: تدقيق التقويس
٣٢٨	: تسهيم القوس
٣٢٨	: تقويس السهم
٣٣١	: شكل (١٨)
	الباب الثامن : فى اظلال الاشخاص فى الضياء و تعريف
٣٣٢	انواع الظل و استعماله
٣٣٤	: شكل (١٩)
٣٣٥	: شكل (٢٠)
٣٣٦	: معرفة قطر الظل
٣٣٧	: معرفة الارتفاع من الظل المستوى
٣٣٧	: معرفة الظل المستوى من الارتفاع
٣٣٧	: معرفة الارتفاع من الظل المعكوس
٣٣٧	: معرفة الظل المعكوس من الارتفاع
٣٣٧	: معرفة الظل المستوى من ظل السلم
معرفة	يد

الصفحة	فهرست المقالات والابواب
٣٧٩	المقالة الرابعة : جدول مطالع البروج في خط الاستواء
٣٧٩	الباب الثالث الحمل، الثور، الجوزاء، السرطان
٣٨٢	الاسد، السنبله، الميزان، العقرب
٣٨٥	القوس، الجدى، الدلو، الحوت
٣٨٩	: شكل (٣٢)
	الباب الرابع : في استخراج بعد الكوكب ذى العرض
٣٩٠	عن معدل النهار
٣٩٢	: شكل (٣٣)
	الباب الخامس : في معرفة الدرجة التى تمر مع الكوكب ذى العرض
٣٩٤	على خط وسط السماء
٣٩٦	: شكل (٣٤)
٣٩٧	: شكل (٣٥)
	الباب السادس : في معرفة درجة الكوكب وعرضه من
	قبل بعده عن معدل النهار ودرجة يمره اذا
٣٩٨	عرفا بالرصد
٤٠١	: شكل (٣٦)
	الباب السابع : في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الاشخاص
٤٠٢	الطالعة الغاربة على فلك نصف النهار
	الباب الثامن : في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الاشخاص
٤٠٤	الابدية الظهور فيها على فلك نصف النهار

فهرست المقالات و الابواب

الصفحة

المقالة الثالثة : في النسب الواقعة في القطاع بين الجيوب

٣٥٩

الباب العاشر و الأظلال

٣٥٩

: شكل (٢٨)

المقالة الرابعة

الباب الاول : في مقدار زاوية تقاطع معدل النهار مع

٣٦١

منطقة البروج و هو الميل الأعظم

٣٦٢

: بيان في تحصيل الميل الأعظم

٣٦٥

: اختلاف مقدار الميل

: طريق معرفة الميل الأعظم

٣٦٦

بغير ارتفاع المنقلبين

٣٦٧

: شكل (٢٩)

الباب الثاني : في تقطع الميل الأعظم و معرفة حصص

٣٦٩

درجات البروج منه

٣٧١

: شكل (٣٠)

٣٧٢

: شكل (٣١)

٣٧٣

: جدول ميول الدرجات و عروضها

الباب الثالث : في مطالع خط الاستواء مع فلك البروج

٣٧٧

و عكسها بالحساب و الجداول

جدول

( ٤ )

يو

الصفحة	فهرست المقالات والابواب
٤٥٠	المقالة الرابعة : شكل (٤٤)
	الباب
٤٥١	الخامس عشر : شكل (٤٥)
	الباب : فى معرفة عروض البلدان ميل والشمس
٤٥٢	السادس عشر من قبل ارتفاعين لها متوالين مع سمتيهما
٤٥٤	: شكل (٤٦)
	الباب : فى تعديل النهار وقوسى النهار
٤٥٦	السابع عشر والليل ومعرفة عرض البلد منه
٤٥٨	: شكل (٤٧)
٤٥٨	: شكل (٤٨)
٤٥٩	الباب : فى مطالع البروج ومقابها فى البلاد
٤٦١	الثامن عشر : جدول مطالع البروج فى عرض غزة
٤٧٠	: شكل (٤٩)
٤٧١	: شكل (٥٠)
٤٧٢	الباب : فى درجة طلوع الكواكب وغروبها
٤٧٣	التاسع عشر : شكل (٥١)
٤٧٤	: شكل (٥٢)
٤٧٦	: شكل (٥٣)

المقالة الرابعة : شكل (٣٧) ٤٠٧

الباب التاسع : فى معرفة عروض البلدان من ارتفاعات الاشخاص  
فى افلاك نصف نهارها و فلك نصف

٤٠٩ نهار بلد آخر معلوم العرض

٤١١ : شكل (٣٨)

٤١٢ الباب العاشر : فى معرفة الارتفاع فى فلك نصف النهار

٤١٤ : جدول لعرض غزنة

٤٢٣ الباب : فى معرفة ظل نصف النهار

٤٢٤ الحادى عشر : شكل (٣٩)

٤٢٦ : جدول ظل نصف النهار لعرض غزنة

الباب : فى سعة المشارق و المغارب و استخراجها

٤٣٥ الثانى عشر و معرفة عرض البلد منها

٤٣٧ : شكل (٤٠)

٤٣٨ الباب : فى معرفة السمى من قبل الارتفاع

٤٤١ الثالث عشر : شكل (٤١)

٤٤٢ الباب : فى معرفة الارتفاع من قبل السمى

٤٤٣ الرابع عشر : شكل (٤٢)

٤٤٥ الباب : فى معرفة خط نصف النهار بعدة طرق و تصحيحه

٤٤٨ الخامس عشر : شكل (٤٣)

الصفحة	فهرست المقالات و الابواب
٤٩٧	المقالة الرابعة : فى تحويل الوقت و الطالع من أفق آخر
٤٩٨	الباب الخامس : شكل (٦١)
٥٠٠	والعشرون : شكل (٦٢)
٥٠١	: شكل (٦٣)
٥٠٢	الباب السادس : فى صفة قبة الارض و استخراج طالعها
٥٠٣	والعشرون : شكل (٦٤)

تمت





الصفحة	فهرست المقالات و الابواب
	المقالة الرابعة : فى معرفة الماضى من النهار من قبل
٤٧٧	الباب ارتفاع الشمس وعكس ذلك
٤٧٨	العشرون : وفى عكس هذا العمل
٤٨٠	: شكل (٥٤)
	الباب الحادى : فى معرفة الماضى من النهار من قبل
٤٨١	والعشرون سمت الشمس أو عكسه
٤٨٣	: شكل (٥٥)
٤٨٥	: شكل (٥٦)
	الباب الثانى : فى معرفة الوقت من الليل بقياس
٤٨٦	والعشرون الكواكب الثابتة
٤٨٩	: شكل (٥٧)
	الباب الثالث : فى استخراج الاوتاد الاربعة للوقت
٤٩٠	والعشرون : المعلوم بالمطالع
٤٩٢	: شكل (٥٨)
	الباب الرابع : فى استخراج الاوتاد بعرض اقليم الرؤية
٤٩٣	والعشرون : اذا عدت مطالع البلد
٤٩٥	: شكل (٥٩)
٤٩٦	: شكل (٦٠)
فى	ك (٥)

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

\* \* \* \*

وبه نستعين<sup>١</sup>

المسعود من سعد بالله عز<sup>٢</sup> وجل<sup>٣</sup> وتفرد بتأييده إياه عن  
الاشكال والاشباه، فلا واضع لمن رفع، ولا واجد لما منع،  
وَأَنى كان يبلغ مُلكُ الإسلام مشارق الارض المعمورة ومغاربها،  
ويتأهى خبره الى أباعدها بعد أقاربها لولا اظهاره تعالى: العزة لرسوله  
وللمؤمنين بعد أن وجده يتما فأواه، وعائلا فأغناه، حتى شرح صدره،  
ورفع له ذكره، وأظهر به دينه، وأعلى كلمته وأمره، ثم خلف بعده نوره  
الذى لا ينطفى بالافواه، ولا يبطل بتكذيب اللسن والشفاه، وأودعه  
أولياؤه للتبصير والهداية، والاحتجاج بمكانه على ذوى الغواية، يظهرون<sup>٥</sup>  
به خلفاء الاممة ويتصرون بأيديه عن نابذ<sup>٦</sup> و<sup>٧</sup> اعتصم بذمته<sup>٨</sup> كالملك

(١) ليس في ب، و في ج: هـ حبنا الله ونعم الوكيل - وفي ل: وما توفى الا بالله، وزاد في ب:  
القانون المسعودى عمل الاساذ الحكيم ابى الريحان محمد بن احمد البيرونى رحمه الله عليه - وفي ج، ل  
بدون كلمتى الاساذ والحكيم. (٢-٣) ليس في ب، ج (٤) ج: لن (٥) ج: يطفى (٦) ج: ب  
تأيد (٧) م، ب، ج: او (٨) كذا في ب - وفي و، ل، م: بئمة.



فيؤرض الامن والعدل، حتى لزمّني الخدمة بخاصّها، كما لزمّني الطاعة بعامّها، فكيف وقد مكّني في صباة عمري من الانبساط للخدمة العلم اذ حلّاني<sup>١</sup> وعناني وأسبل عليّ في ظلّه الظليل ستر الامنة ومطر بهواطل النعمة<sup>٢</sup> وشفع ذلك بتقريب وإيناس متابع وترحيب سارت به الركبان، وشرف<sup>٣</sup> بتوقعاته فيه الخزائن والديوان، وهذا غاية ما يصطنع به الموالي عييدهم فجازاه الله تعالى عن الحسنى بالحسنى<sup>٤</sup> وخوّله خير الآخرة وسعادة الاولى، وكافاه عن نية موروثه في إعلاء الدين والحق وإقاع<sup>٥</sup> الشرك والافك باطالة مدّته وحراسة عالي سدّته وإدامة ما آتاه من نصر ملك به المشارق والمغارب، وأيد<sup>٦</sup> بلغ بمكانه الاعناق<sup>٧</sup> والمناكب، وهمة بعيدة رتق بها كل فتق، وهبة<sup>٨</sup> عمّت افئدة الخلق، فإن الله كافله حين قوّض الامر اليه والى مشيئته، وهو تعالى معينه وناصره اذ تبرأ من حوله وقوته، ولما كان - أدام الله ملكه - بما أوتي من القدر في حظوظ الدنيا مستغنياً عن<sup>٩</sup> الشكر بشئ<sup>١٠</sup> منها، رجعت عند عجز المنّة عن إخراج الخدمة الى الفعل من القوة الى الطاقّة<sup>١١</sup> التي<sup>١٢</sup> تقتصر<sup>١٣</sup> الانفس بها، ولا تكلف<sup>١٤</sup> ١٥ ما فوقها، وألّفت رتبة العلم عنده أشرف الرتب، والتقرّب الى مجلسه العالي بأنواعه أجلّ القرب - ثم كنت متعلقاً بطرف من أطراف

(١) من م: (٢) ل: بهواطل النعمة (٣) من م: وفي و شرق (٤) ليس في ل (٥) من ل ج: وفي و: اقما. (٦) من ج، ل، م وفي و: الآفاق (٧) ل: مائة (٨) ج: على (٩) من ج، ب، م: وفي و: الطاعة (١٠) من ج، ب وفي و: الى (١١) من ج، ب، م، ل وفي و: تقيس من (١٢) من م وفي نسخ الاخرى: لا يكلف.

الاجلَّ السيدَّ المعظم<sup>١</sup> ناصر<sup>٢</sup> دين الله<sup>٣</sup> وظهير خليفة الله، وحافظ  
 عباد الله، المنتقم من أعداء الله، ابي سعيد مسعود بن يمين الدولة وأمين  
 الملة محمود، فإنَّ مصداق ما تقدم فيه اذا<sup>٤</sup> تأمل متأمل<sup>٥</sup> منه رجوع  
 الحق الى أهله بعد ان خفي فأظهره الله، وخُذِلَ قصره الله، ورُفِضَ فأعلى<sup>٥</sup>  
 له شأنه، وآتاه مُلكه وسلطانه - وقد كان مقصودا من كل جانب،  
 مجموعا<sup>٦</sup> له كل سائر وسارب<sup>٦</sup> يقولون أني يكون<sup>٦</sup> له الملك  
 علينا ونحن أحق بالملك منه، فأجيئوا من الآية بما بعده، وحقق الله  
 تعالى فيه وعده، بأن جابه الارث عفوًا، كما آتى سليمان إرث داود  
 عليهما السَّلم صفوا<sup>٧</sup>، ولولا الاصطفاء الالهي لما نزعَت القلوب قاطبة  
 اليه، ولما قصرت الهمم بأسرها عليه، حتى استعجلت نحوه الارواح،  
 لتتغيا بأفئائه، وسبقت الاجساد أظلالها الى عالي فنائه، وكان أمر الله  
 قدرا مقدورا، وحكمه في أم الكتاب مسطورا، ولو لم يخصني منه<sup>٨</sup>  
 نعمة تعقب الفخر، وتوجب إدمان الشكر، فإن المنعم وإن استغنى عن  
 شكر صنيعه وصان عن شوائب المن والأذى صوافي عوارفه ومنايحه،  
 فالعقل السليم يخطر على حاملها إضاعتها ويلزمهم<sup>٩</sup> قضية نشرها دائما  
 وإذاعتها لقد عمنى قبلها ماعم كافة المالك من شيوع<sup>١٠</sup> الخير والفضل،

(١) من ب، ج، م، (٢٢٢) ليس في ج، ب (٤) زاد في ب، ج، م، ل: اطل الله  
 جاءه وادام الى المال والماثر ارتقاه (٥) م: اذ (٦) ليس في م (٧) ل: مجموعا (٨) ج: شارف  
 و، ب: كل شارف سارب (٩) ليس في ج (١٠) من ل، ج، م - وفي و: ضفوا (١١) زاد في ب،  
 ج: ادام الله قدرته - وفي م: ادام الله دولته (١٢) م: ويلزمهم (١٣) م: سيوغ.

صناعته من تقبل<sup>١</sup> اجتهاد من تقدمه بالمنة، وتصحيح خلل ان عثر عليه بلا حشمة، وخاصة فيما<sup>٢</sup> يتمتع ادراك صميم الحقيقة فيه من مقادير الحركات وتخليد ما يلوح له فيها تذكرة لمن تأخر عنه بالزمان واتى بعده، وقرنت<sup>٣</sup> بكل عمل في كل باب من علله وذكر ما توليت من عمله ما يبعد به المتأمل عن تقليدى فيه ويفتح له باب الاستصواب لما اصبحت فيه، او الاصلاح لما زالت عنه او سهوت في حسابه، لان البرهان من القضية قائم مقام الروح من الجسد، وبجملة النوعين يحصل العلم بالاستيقان، لا قتران الحجة به والتيان، كما يقوم بمجموع النفس والبدن شخص الانسان، كاملا للعيان، والله عزه وجل<sup>٤</sup> استوفى لما عزمت عليه، واسترشده للوصول اليه، واستعصمه من الزلل الذى لا تخلو<sup>٥</sup> منه جبلة البشر، وآياه أسئل<sup>٦</sup> ان يجعل دولة الساطان المعظم الملك الاجل السيد نور الخليفة<sup>٧</sup> كما جعل سلطانه ظلّاهم فى ارضه ويحلّ مجلسه بدائم الاقبال والسعادة، ويعملها مترقية الى الزيادة، انه على ما يشاء قدير وبمصالح عباده خير بصير.



(١) من ل ج، م، وفى و: تقبل (٢) من ج، ب، م، وفى و: بما (٣) ج، ب، ل: قرنت وفى م: قرنت (٤) ج، ب، يفتح (٥-٦) يرفى ل، م (٧) ج، ب، ل: لا يطر (٨) ج، م: الحلقة.

العلم الرياضى متمسكا به منتسبا اليه لم تعدّه همتى مذكنت، فأثرت خدمة خزائنه المعمورة الموسومة بالحكمة بقانون لصناعة التنجيم شرف باسمه العالى وسمّته وفضل أمثاله<sup>١</sup> بقاهر دولته اذ حلّيته بأكرم حلية هي (القانون المسعودى) سبعا الى الشعار<sup>٢</sup> بالاسم الذى ترتعد<sup>٣</sup>

ه فرائض<sup>٤</sup> الملوك والصناديد من استماعه وإيثارا له دون الالقب والصفات - وان طبقت<sup>٥</sup> الاقاليم بالهبة، وأهلها بالرّهة، وتسببها الى ما لم يستغن<sup>٦</sup> عنه الاولون الاكرمون من بقاء الذكر فى العالمين ولسان الصدق فى الآخرين، فالكتاب من بين الآثار المدونة أبقي على مرّ الأزمنة، وأثبت على تبادل الامكنة، ولم أسلك فيه مسلك من تقدّمنى من أفاضل المجتهدين فى حملهم<sup>٧</sup> من طالع أعمالهم واستعمل زيجاتهم على مطايا التردد الى قضايا التقليد باقتصارهم على الاوضاع الزيجية وتعميتهم خير<sup>٨</sup> ما زاولوه من عمل وطبّهم عنهم كيفية ما أصلوه من اصل حتى اجوجوا المتأخر عنهم فى بعضها الى استئناف التعليل، وفى بعضها الى تكلف الانتقاد والتّضليل، اذ<sup>٩</sup> كان خلد فيها كل سهو بآراء<sup>١٠</sup> منهم لسبب<sup>١١</sup> انسلاخه عن المحجة، وقلة اهتداه مستعملها بدهم الى المحجة، وانما فعلت ما هو واجب على كل انسان ان يعمل فى

(١) ليس فى م (٢) م: السعادة (٢) م: ترعد (٤) من ب، ج: ل وف و، راض (٥) من م، ب، ل وف و: لم يستغن (٦) من ج وف ب، و: جلم (٧) ج: خير (٨) ج: اذا (٩) من ج، م، ب وف و: يرد (١٠) ج، ب: ببب.

## ابواب المقالة الثانية

- ١ - فى نقل التواريخ الثلاثة بعضها الى بعض .
- ب - فى تمييز ما يفرض فى التواريخ مختلط الاجزاء . ٥
- ج - فى ذكر التخاليط فى التواريخ الثلاثة المستعملة لتحل منها الشبهة<sup>١</sup> العارضة فيها .
- د - فى تواريخ آخر غير الثلاثة مستعملة فى هذه الصناعة .
- هـ - فى سائر التواريخ المشهورة .
- و - فى تواريخ الهند واستخراجها من التواريخ الثلاثة والثلاثة منها . ١٠
- ز - فى سنى اليهود وشهورهم وأعيادهم واستخراجها والتواريخ الثلاثة بعضها من بعض .
- ح - فى استخراج صوم النصارى<sup>٢</sup> .
- ط - فى صوم<sup>٣</sup> النصارى وأعيادهم .
- ى - فى الايام المعظمة فى الاسلام من شهور العرب . ١٥
- يا - فى اعياد الفرس وايامهم المشهورة فى مجوسيتهم .
- يب - فيما لغيرهم من أمثاله وان لم يكن تحقق تحقق اشكاله . -

فذلك اثنا عشر باباً

\* \* \* \*

(١) ب: السنة - و فى ج، ل: شبه (٢) زاد فى ب، ج، م: وأعيادهم (٣) ج، ل: صيام (٤) ليس فى ل، ج - و فى م: فذلك جميع ابواب المقالة الثانية اثنا عشر باباً .



((٢٢، ج ١، ٢، م ٢، ب ٢، ل ٢))

## وهذا فهرست مقالات القانون المسعودى

وابوابه فى جداول لتسهيل الوجود<sup>١</sup>

### ابواب المقالة الاولى<sup>٢</sup>

- ٥ ا - فى الاخبار عن حياة الموجودات الكلية فى العالم باجمال وإيجاز للتوطئة.
- ب - فى ذكر الدلائل على مبادئ الصناعة باختصار .
- ج - فى اقتصاص الدوائر السماوية وصفة ألقاها للتعريف فى الاستعمال .
- د - فى تحديد الايام والليل منها والنهار .
- هـ - فى ذكر الشهر، والسنة الطبعيتين والوضعيتين .
- ١٠ و - فى ذكر سنى الامم وشهورهم ومرسلة ومعللة .
- ز - فى انواع الايام وما يحلل اليوم اليه وضعا .
- ح - فى تحويل هذه الاجزاء من جنس الى جنس آخر .
- ط - فى جماعات السنين المطلقة التى يسبب الكثرة وغيرها .
- ى - فى الجماعات التى يسبب كبس السنين الشمسية .
- ١٥ يا - فى الجماعات التى يسبب كبس السنين القمرية .

فذلك احد عشر بابا<sup>٣</sup>

(١) ليس فى ب، ج (٢) زاد فى م: المطلوب (٢) ليس هذا العنوان فى ب، ج، ل (٤) ب: الشهور  
(٥) ج، ب: وضعا (٦) ليس فى ل، ج - وفى م: فذلك جميع ابواب المقالة الاولى  
احد عشر بابا -

- د - فى استخراج بعد الكوكب ذى العرض<sup>١</sup> عن معدّل النهار .
- ه - فى معرفة الدرجة التى تمر مع الكوكب ذى العرض على خط وسط السماء .
- و - فى معرفة درجة الكوكب وعرضه من قبل بعده عن معدّل النهار ودرجة يمرّه اذا عرفا بالرصد .
- ز - فى معرفة عروض البلدان بارتفاعات الاشخاص الطالعة والغاربة على<sup>٢</sup> فلك نصف النهار .
- ح - فى معرفة عروض البلدان بارتفاعات الاشخاص الابدية الظهور فيها على فلك نصف النهار .
- ط - فى معرفة عروض البلدان من ارتفاعات الاشخاص فى فلك نصف النهار<sup>٣</sup> .
- ي - فى معرفة الارتفاع فى فلك نصف النهار .
- يا - فى معرفة ظلّ نصف النهار .
- يب - فى معرفة<sup>٤</sup> سعة المشارق والمغارب واستخراجها ومعرفة عرض البلد منها .
- يج - فى معرفة السمّت من قبل الارتفاع .
- يد - فى معرفة الارتفاع من قبل السمّت .
- يه - فى معرفة خط نصف النهار بعدّة طرق وتصحيحه .
- يو - فى معرفة عروض البلدان وميل الشمس من قبل إرتفاعين لها

(١) م : الكواكب ذوات العرض (٢) ج : عن (٣) ليس فب ، ج ، ل .

## ابواب المقالة الثالثة

- ١ - فى أمهات الاوتار واستخراجها .
- ب - فى توابع أمهات الاوتار .
- ج - فى التّمحل لاستخراج وتر التّسع .
- ٥ د - فى التّمحل لاستخراج وتر الجزء من ثلثمائة وستين .
- هـ - فى النسبة التى بين القطر وبين الدّور .
- و - فى اختيار عدد القطر يكون تقطيع الاوتار بحسبه .
- ز - فى التجيب والتقويس .
- ح - فى اذلال الاشخاص فى الضياء وتعريف انواع الظلّ واستعماله <sup>١</sup> .
- ١٠ ط - فى الشكل القطاع الكرىّ والنسب الواقعة بين جيوبه <sup>٢</sup> .

فذلك تسعة ابواب

\* \* \* \*

## ابواب المقالة الرابعة

- ١ - فى مقدار زاوية تقاطع معدّل النهار مع منطقة البروج وهى الميل الأعظم .
- ١٥ ب - فى تقطيع الميل الأعظم ومعرفة حصص درجات البروج منه .
- ج - فى مطالع خطّ الاستواء مع فلك البروج وعكسها بالجدول والحساب .

(١) ليس فى م (٢) ج : بين الجيوب والاذلال . وزاد فى م بابا واحدا وهو الباب الناصر : فى السب الرافقة فى التبتاع بين الجيوب والاذلال .

## معلومى الطول والعرض .

- هـ - فى معرفة سموت البلاد بعضها من بعض .
- و - فى طريق صناعى<sup>١</sup> لمعرفة سمت القبلة وغيرها .
- ز - فى معرفة دور الارض بالاجزاء الاصطلاحية .
- ح - فى ذكر خواص المدارات الموازية لخط الاستواء .
- ط - فى صفة المعمورة باجمال وتحديد أقاليمها طولاً وعرضاً .
- ى - فى اثبات اطوال<sup>٢</sup> البلدان وعروضها فى جداول .
- يا - فى مسائل المطارحة للتدريب .

فذلك احد عشر باباً

\* \* \* \*

## ابواب المقالة السادسة

١٠

- أ - فى تحويل التاريخ من بلد الى آخر .
- ب - فى تصحيح طول غزة والاسكندرية .
- ج - فى كيفية الوقوف على اوقات الاعتدال والانقلاب وسائر المواضع المفروضة من فلك البروج .
- د - فى الحاجة الى الافلاك الخارجة المراكز وكيفية تصورهما فى ١٥ كرة الشمس .
- هـ - فى تصور الحركة فى الافلاك التى يظن فيها انها متقاطعة .
- و - فى حركة الشمس الوسطى والطريق الذى استخرجها به



و مركز العالم .

ب - فى انحراف قطر فلك التدوير ونقطة محاذاته .

ح - فى احوال تعديل القمر ، فصلان .

١ - فى الابانة عما فى كل جدول منها .

٥ ب - فى عمل تقويم القمر بمداولنا .

ط - فى كيفية تصور الحركات المذكورة فى افلاك القمر التى فى كرتة .

ع - فى اختلاف منظر القمر طولاً وعرضاً بين موضعية المحسوب والمرئى .

يا - فى اختلاف منظر الشمس ، فصلان .

١ - فى معرفة قطرى النيرين وظل الارض .

١٠ ب - فى معرفة بُعد الشمس عن الارض .

فذلك احد عشر باباً

\* \* \* \*

## ابواب المقالة الثامنة

١ - فى بهت الشمس والقمر ومعرفة السبق والتراجع .

ب - فى اجتماع النيرين واستقبالهما وسائر الاوضاع الحاصلة

١٥ من بعد ما بينهما .

ج - فى صفة الكسوفين وتصورهما والفرق بينهما وبين اشكال نور

القمر قبل الاستقبال وبعده .

د - فى ظل القمر وتحديد أوضاعه .

بطلبيوس .

ز - فى ان أوج الشمس متحرك .

ح - فى مقدار حركة الاوج .

ط - فى تصحيح وسط الشمس واستخراج أصله .

• ى - فى تقطيع التعديل وتقويم الشمس .

يا - فى تعديل الزمان ونقل الايام المختلفة الى الوسطى .

فذلك احد عشر بابا

\* \* \* \*

## ابواب المقالة السابعة

١ - فى ذكر حركات القمر وحكاية الآراء فى مسيره المستوى والمختلف .

١٠ ب - فى تقريب امر حركتى القمر بالحق مالحق الشمس به .

ج - فى تصحيح حركتى القمر .

د - فى حركة القمر فى العرض، فصلان .

١ - فى ذكر هذه الحركة وتصحيحها .

ب - فى موضع الرأس وتصحيح مسيره .

١٥ ه - فى عرض القمر .

و - فى مأخذ العودات المتقدمة .

ز - فى اختلاف القمر، فصلان .

١ - فى السبب الموجب للقمر فلك اوجهه ومعرفة ما بين مركزه

- ١ - فى امكان الرؤية .
- ب - فى سمت الهلال وقرنيه<sup>١</sup> ونصب البرنج عليه .
- يه - فى منازل القمر وموضعه منها والايام المنازلية .
- يو - فى الايام القمرية ، وهو فصلان .
- ١ - فى انصاف الايام القمرية .
- ب - فى تداخل الايام واشتراكاتها .
- يز - فى خيالى الكسوفين ، وهو فصلان .
- ١ - فى اتحاد مدارى النيرين
- ب - فى تساوى مدارى النيرين
- ١٠ فذلك سبعة عشر بابا
- \* \* \* \*
- ابواب المقالة التاسعة
- ١ - فى تنويع الاشخاص النيرة ، وهو فصلان .
- ١ - فى الفرق بين الكواكب الثابتة وبين السيارة .
- ب - فى علّة تسمية الثابتة بالثبات .
- ب - فى تقسيم الكواكب الثابتة اقساماً ذاتية ، فصلان .
- ١٥ ١ - فى ذكر تفاضلها بالعظم .
- ب - فى السحابيات .
- ج - فى حركة الكواكب الثابتة ، وهو ثلاثة فصول .





ب - فى الطريق الذى وقف منه بطليوس فى الكوكبين  
السفليين على احوال أوجيها و فلكى تدويرهما والحركات  
فيهما<sup>١</sup>، وهو ثلاثة فصول

١ - فى الاوج وانتقاله .

ب - فى مقدار خروج مركز الحركة عن مركز العالم . ٥

ج - فى معرفة نصف قطر فلك التدوير وتصحيح الخاصة فيه .

ج - فى الطريق الذى وصل به بطليوس فى الكواكب العلوية .

الى مثل ما وصل اليه فى السفليين، فصلان .

١ - فى الوجه الذى تطرق منه الى هذه المطالب .

ب - فى تحصيل سعة فلك التدوير . ١٠

د - فى المواضع<sup>٢</sup> فى الجداول وتقويمها .

هـ - فى تحير الكواكب الخمسة، فصلان .

١ - فى كيفية استخراج الرجوع العارض لها واستخراج

المقامات .

ب - فى معرفة<sup>٣</sup> الاقامة والرجوع والاستقامة . ١٥

و - فى ابعاد الكواكب وأجرامها، فصلان .

١ - فى ابعادها عن الارض نحو العلو .

ب - فى أقطارها فى المنظر وتكسير أجرامها .

ز - فى تصور الهيئة التى عليها تستقيم حركات الكواكب<sup>٤</sup> فى اكرها .

ح - فى اقتصاص الحركات التى بها تميل الكواكب الى الشمال والجنوب . ٢٠

(١) ب، ج، فيها (٢) ج: الموضع - وقى ب: الموضوع (٣) م: استخراج (٤) زاد فى ب، ج: الثابتة .

- ١ - فى ان حركة جميعها على قطبى فلك البروج .
  - ب - فى حال الكواكب الكائن على قطب احدى الحركتين .
  - ج - فى تحديد حركة الكواكب الثابتة .
  - د - فى تقسيم الكواكب الثابتة بحسب سكان بقاع الارض ، فصلان .
  - هـ - فى احوالها والقابها فى عروض البلدان .
  - ب - فيما يتغير من هذه الاحوال على طول الازمنة وتحديد ما يمكن فيه قبول التغير وما لا يمكن فيه .
  - هـ - فى حصر الكواكب الثابتة ، وهو فصلان .
  - ١ - فى الصور التى تحويها .
  - ب - فى اثبات مواضع الكواكب الثابتة فى الجدول .
  - و - فى اوضاعها من الشمس و احوالها .
  - ز - فى طلوع الكواكب الثابتة ومغيبها .
  - ح - فى كواكب منازل القمر عند العرب والهند .
  - ط - فى الانواء والبوارح على مذهب العرب .
- فذلك تسعة ابواب ١٥

\* \* \* \*

## ابواب المقالة العاشرة

- ١ - فى اقتصاص<sup>٢</sup> احوال الكواكب الخمسة وحركاتها والقاب افلاكها .

(١) من ب ، ج : وفى و : حة (٢) ج : اقتصاص .

ج - فى الطريق الذى آثرته .

هـ - فى تسير الكواكب و الأدلاء<sup>١</sup> بعضها الى بعض و هو  
خمسة فصول .

١ - فى الطريق المشهور فى ذلك .

ب - فى مزج الدُرج و المطالع و استعمالهما<sup>٢</sup> .

ج - فى الطريق الذى آثرته .

د - فى معرفة مبالغ التسييرات .

هـ - فى تقسيط القوى بحسب المواضع .

و - فى معرفة بلوغ الكواكب موضعا مفروضا .

١٠ ز - فى تحاويل سنى العالم و المواليـد و شهورها .

ح - فى انتهاءات<sup>٣</sup> المواليـد و اداراتها بالسنين و ما دونها .

ط - فى معرفة نطاقات فلكى الاوج و التدوير .

١١ ع - فى صعود الكواكب و هبوطها، و هو فصلان .

١ - فى الممرات .

١٥ ب - فى الاستعلاء .

يا - فى ذكر قرانات الكواكب العلوية .

يب - فى الالوف و نُوب الازمنة .

فذلك اثنا عشر باباً .



(١) م : الادلة (٢) من ل ، و فى النسخ الاخرى : استعمالها (٣) م : انتهاء (٤) م : فذلك جميع ابراب

المقالة الحادية عشرة اثنا عشر باباً و هو تمام فهرستها .

- ط - فى حكاية طريق بطليوس فى افراد صنفى العرض .  
 ى - فى جداول عروض الكواكب واستعمالها .  
 يا - فى ظهور الكواكب واستخفافها، فصلان .  
 ا - فى غاية أبعاد الكوكبين السفليين عن الشمس .  
 ٥ ب - فى اول تشرق الكواكب وتغريبها .  
 يب - فى اقترانات الكواكب وستر بعضها بعضا .  
 يج - فى ستر القمر الكواكب .

فذلك ثلثة عشر بابا

\* \* \* \*

## ابواب المقالة الحادية عشر

- ١٠ ا - فى طريق تسوية البيوت، فصلان .  
 ا - فى الطريق المشهور فيها .  
 ب - فى الطريق الذى آثرته .  
 ب - فى اتفاقات المواضع، وهو ثلثة فصول .  
 ا - فى تناظر الكواكب والبروج .  
 ١٥ ب - فى سائر الاتفاقات بينها .  
 ج - فى اتصالات الكواكب طولاً وعرضاً .  
 ج - فى استخراج البعد عن الاوتاد .  
 د - فى مطرح شعاعات الكواكب<sup>١</sup>، وهو ثلثة فصول .  
 ا - فى العمل المنسوب الى بطليوس .  
 ٢٠ ب - فى طريق المتبينين<sup>٢</sup> .

« و ١ ب ، ٢ ب ، ٣ ل ، ٦ ج ، ٩ م ، ١٥ هـ »

## المقالة الاولى

من

القانون المسعودى

وهى احد عشر بابا

### الباب الاول

\* \* \* \*

فى الاخبار عن هياة الموجودات الكلية

فى العالم باجمال وإيجاز للتوطئة

العالم بكلية جرم<sup>٢</sup> مستدير الشكل متناه فى حواشيه بعضه ساكن

فى جوفه، واذا نقل جزؤ من نوع ساكن الى مكان نوع آخر منه تحرك على ١٠  
استقامة نحو حيزه حركة عرضية، وما حول هذه الساكنات فى اطرافه  
فهو متحرك حركات مستديرة مكانية حول الوسط الذى هو حقيقة  
السفل و مركز الارض - و جملة هذا الجرم الموجود يسمى عالماً بالاطلاق  
وربما فصل فسمى المتحرك منه على استدارة عالماً أعلى، والمتحرك على

---

(١) فى ب تكررت البسطة والحد (٢) ل ، ج : جسم .



السبعة الى أكر سبع طباق متماسة يحيط عاليها بسافلها فيختص كل كوكب  
 بواحدة منها فيما اليه من حركاته فى الطول الى التوالى والى خلاف  
 التوالى، وفى العرض الى الشمال والجنوب وفى السمك بالصعود والهبوط،  
 ثم تعلوها كرة ثامنة فيها جميع الكواكب الثابتة مركوزة وحركتها  
 وحركة الأكر التى تحتها نحو المشرق موجودة، وبها تحصل ازمته ادوارها ه  
 وتسمى حركة شرقية وثانية لان الغربية التى بها يحسّ النهار والليل  
 المطلقان بالشمس والمضافان الى غيرها من الاجرام والنقط تسمى  
 اولى ولا تأثير لهذه الاولى فى الاثير الاّ بالاضافة الى الارض  
 وسكانها كما لا تأثير لحركة الماء فى المحمول عليه بالسواء الاّ بالقياس  
 الى شىء غير متحرك معه حركته او الى المحاذاة فى الشطوط ١٠  
 واولى الأكر من جهة السفلى هى التى للقمر - والقمر شخص  
 كُرى الشكل مستحصف الجرم يرى النور الواقع عليه من الشمس  
 كما يرى على الجدار وابعاضه المقابلة للنيّر ويستر كل ما مرّ عليه من  
 شمس او كوكب عن ابصارنا ستر كثيف لا كما تخفى الشمس الكواكب  
 بغلبة الضياء المكتنف للابصار وقوته الباهرة بالنهار وفى طرفى الليل ١٥  
 وكرة عطارذ فوق كرة القمر، ثم كرة الزهرة فوقها، ولكل واحد من  
 عطارذ والزهرة عن الشمس بعد معلوم لا يتعداه ولكنه يرجع من  
 عنده او يستقيم فيعود اليها ثم الشمس فوقها شمسة للكواكب



استقامة عالماً أسفل، وربما جعلت<sup>١</sup> العوالم ثلثة بالوضع - وبسبب اتصال هذه الالقاب فى بعض الاحوال بالمذاهب والاعتقادات نريد ان نقتصر من جملة المتحرك باستدارة على اسم الاثير فهو مشتهر<sup>٢</sup> بين الاولائل وقل ما نحتاج هاهنا الى ذكر المتحرك باستقامة فان اضطررنا اليه ذكرنا جملة بالانصار الاربعة اعنى الارض والماء والهواء والنار،<sup>٥</sup> والذى احتجنا اليه من احد هذه الانواع المنضودة<sup>٣</sup> بعضها فوق بعض حول وسط العالم الى تغيير الاثير الذى هو نهايته الادنى لنا يتحرك ثقيلها الى المركز وخفيفها عن المركز، والناس فى الارض منتصبوا القامات على استقامة أقطار الكرة وعليها ايضا نزول الاثقال الى السفلى يرون السماء فوقهم كقبة لازوردية لا يحسّون منها أينما كانوا الا ما يقارب<sup>١٠</sup> نصف الكرة بالقدر، وهم مختلفوا الحالات فى وجود النهار والليل ومقدار ولوج احدهما فى الآخر بالتكافؤ<sup>٤</sup> فى المدارات المتساوية الميل المختلفة الجهة وفى ابعاد مرور الشمس والقمر والكواكب عن سمت رؤوسهم مقداراً وجهة حتى تختلف لها ارتفاعات انصاف النهار واظلاله وارتفاع القطب وانحطاطه واتساع ما بين المشارق الصيفية والشتوية<sup>١٥</sup> ومغاريها وتضايقها وذلك بحسب الامعان فى جهتي الشمال والجنوب المسمى عرضاً، ومنه ومن المسير نحو المشرق والمغرب المسمى طولاً يختلف الطلوع والغروب بالزمان على حسب ما يوجبه الانفراد والازدواج فى الطول والعرض - ثم ان الاثير منقسم<sup>٥</sup> لكواكبه

(١) ب: جمعت (٢) ب، ج: مشهور (٣) المصورة (٤) م: على (٥) ل: ينقسم.

وصاحبه امام اهلها خاصّة فان اسمه باليونانية ﴿سونطاكيس﴾ ومعناه الترتيب واذا كان قصدنا فيما نخوناه ان نبني عن 'كيفيات اعمالنا في هذا الكتاب وان نبرهنها فليس بحسن ان نعرض عن ترتيب المبادئ على نظامها الاصدق فلنخبر اولاً بان المقالة الاولى من كتاب المجسطى اشتملت في ابوابها على ستة مباحث منها:

- اولها في ان السماء كُرِّيَّة الشكل والحركة .
- والثاني في ان الارض كُرِّيَّة الشكل حَسًّا .
- والثالث في ان موضع الارض من الكل هو وسط السماء .
- والرابع في ان قدرها عند السماء غير محسوس به .
- والخامس في انه ليس الارض حركة مكانية ولا حركة انتقال . ١٠
- والسادس في ان الحركات الاولى في السماء صنفان .
- وهذه اصول مهما صحت عند المستدل صحّ البناء عليها فيما بعد .

### الاصل الاول

فنقول في اولها انا نجد الشمس والقمر والكواكب حَسًّا تبدو من مشارق الافق فطلع من وجه الارض جزءاً بعد جزء حتى ١٥ تستكمل طلوع اجرامها ثم تأخذ في الارتفاع والتعالى على تقويس مشاهد الى ان تنتهي من السمو الى غاية ما لها في خط واحد ماراً على سمت الرأس متوسط بين مشارقها ومغاربها، فسمى خط نصف النهار فاذا جازته اخذت نحو المغارب منحدره من غاية ارتفاعها عائدة

واسطة فى الترتيب موضوعة منها موضع الملك من الممالك لان احوال جميع ما سواها وحركاتها منوطة بالشمس مقدرة بحركاتها ولسفول الثلثة عن موضعها تميمت سفلية ، والثنية فيه واقعة على الزهرة وعطارد دون القمر، ثم الثلثة الكواكب العلوية أكرها فوق كرة الشمس ه اقربها المريخ وبعدها زحل وفيما بينهما المشتري وهى وان شاركت السفليين فى التحير بالرجوع فانها بايتهما<sup>١</sup> فى استيفاء جميع الابعاد الكرية عن الشمس وشاركت القمر فى ذلك ، وكل منها متحرك لشأن وجاد لمستقر دائب على ما طبع عليه فلم يُخلق عبثا بل بحكمة ظاهرة وقدرة باهرة للعالم ناظمة وللخلق على المصالح حاملة .

وهذه جمل قدمتها للتوطئة ولتقرير ما يحى فى خلال الكلام ١٠ من التسمية وسيجى من تفاصيلها فيما بعد قدر الحاجة اليه ان شاء الله<sup>٢</sup> .

## الباب الثانى

\* \* \* \*

## فى ذكر الدلائل على

## مبادئ الصناعة باختصار وايجاز

١٥ الآراء فى المقاصد مختلفة والاقاويل بحسبها كثيرة وليس هذا موضع اتساع فى مناقضة الشبه وتجريد الحق من وضر الشكوك ، ومبادئ هذه الصناعة وان كانت ضرورية لاستنادها الى البراهين المساحية فانها لم تترتب فى الكتب المشهورة بحيث تستحكم الثقة بها فيمكن الاشارة اليها والاحالة عليها وحتى فى كتاب المجسطى الذى هو دستور الصناعة

(١) ج ، ب : بايتها (٢) يهاش ج : قول وصح .

واذ ليس للابدية الظهور من الكواكب طلوع وغروب فانه استدار بدوائرها الموازية المرتسمة بهذه الحركة على استدارتها ايضا وان النقطة التى تتوسطها هى قطب السماء ولسنا نتعرض لذكر الاراء الركيكة التى ذكرها فى اتقاد الكواكب عند مسامتتها بعض مواضع الارض وانطفائها عند بعضها فان امثالها اكثر مما عرف من اهل زمانه ولم لا يكثر وليس ينحصر فى سلك واحد غير الحق .

- واما ما انحرف عنه فمتشعب الى ما لانهاية، ثم استدل بطليموس على كرية شكل السماء بقياسات طبيعية ومن الطرق الاولى مأخوذة ولكل صناعة منهج وقانون لا يستحكم عليه ما هو خارج عنها ولذلك كان ما أورده مما هو خارج عن هذه الصناعة اقناعياً غير ضرورى وما وجدنا الى الصناعة سلماً ثابتاً على مناهجها لم يتحرف عنه الى ١٠
- ما هو خارج من طرقه ومدارجه فما ذكر وجود السلاسة فى حركة الكرة اكثر وهى لعمري كذلك فى كل متحرك على محوره والكرة مع سائر الاشكال المجسمة فى ذلك شرع واحد لان هذه الحالة تلزم من جهة المحور دون الشكل، ومنها فضل الكرة على سائر الاشكال المضلعة فى العظم والسعة ثم احاطة السماء بما فى ضمنها فهى لذلك كرة ٥١
- وهذا مطرد فى الاشكال التى تساوى محيطاتها محيطات الكرة بالمساحة وليس بمانع عن احاطة شكل مستقيم السطوح بالكرة اذا فضلت مساحة احاطته وتكون حركتهما معا على محور واحد، ومنها تشابه الاجزاء

بالتراجع على ما تقدم من الحال حتى توافى افق المغرب فتغيب اجرامها فيه جزءا بعد جزء الى ان تستخفى عن وجه الارض ثم تعود بالغد الى مشارقها الامسية فمن لم يقتصر في مثل هذه المعالم الشريفة على ملاعب الصبيان السخيفة ويستكشف عن العناد والمكابرة يننى عن هذه الحركات الاستقامة بحسب النظر في الحال المقتص من الحسّ لامرين:

احدهما ان العود فيها الى المبدء تمتنع اصلا فيما استقام منها الآ بالرجوع فقط و واجب بالضرورة فيما استدار، والثانى ان الاستقامة توجب اختلاف الاعظام لاختلاف الابعاد بين البصر والمبصر حتى يكون على اعظم ما يكون مقاديرها في المنظر في اقرب المواضع منها الينا ويحصل

١٠ لها قبله<sup>٢</sup> التزايد من اصغر مقاديرها في المنظر والتناقص بعده الى ذلك المقدار ويكون التفانى وراءهما في الشرق والغرب ولان الاشخاص العلوية مختلفة المقادير فواجب فيها ان تختلف مواضع تفانيها التى هى باستقامة الحركة مواضع الطلوع والغروب وذلك خلاف الوجود من طلوع اجرام جميعها من وراء ساتر واحد غير مرتفع ومدارها على

١٥ حال واحد وفى ذلك كفاية فى نقي الاستقامة عن هذه الحركة ، وكون الساتر غير مرتفع عن وجه الارض كاف<sup>٢</sup> ايضا وهم من عسى رأى الطلوع والغروب من جبل كالمنابية<sup>٢</sup> وبرايمه الهند لانه غير مدرك بالحس واذا غاب عنه كان موجه واثره اولى بالغيبة عنه .

وهذا هو الدليل الذى اعتمده بطليموس فى استدارة الحركة السهائية

(١) ج: المال (٢) ج: ب: قبلها (٣) ج: ب: ناف (٤) ج: ب: كالمنابية - م: كالمناية.

أبعاضها في أبعاضه ولو كانت هذه المدارات كلها على سطح مستقيم مركزها فيه قطب السماء لم يَحُلْ ذلك السطح من اوضاع اربعة بالقياس الى انتصاب القامة .

- ٥ ا - فاما ان يكون الانتصاب عمودا عليه حتى يقوم مقام السقف ولو كان كذلك لما كان فيه طلوع او غروب حاصل اصلا ولكان حال الكواكب في خلاف جهة سمت الرأس عن القطب كمثل ما تقدم من 'التصاغر والتفانى والحفاء عن البصر لا الغروب بالجزم' .
- ب - واما ان يكون الانتصاب موازيا له فيقوم مقام الحائط من جانب القطب ولو كان كذلك لما جاوز كوكب سمت الرأس نحو الجنوب ابدا ولكان 'الابدى الظهور منها في تسافله عن القطب أعظم في ١٠ المنظر منه في تعاليه' .

- ج - واما ان يكون ما تلا فيما بين والوضعين المتقدمين فان كان ميله سواء في جهتي الشرق والغرب لزم في الكواكب الجنوبية عن سمت الرأس التصاغر والحفاء بحسب التباعد حتى يحصل فيها التفانى ايضا وان كان ميله الى احدى جهتي الشرق والغرب اكثر لم يتساو ١٥ بعد المطلع والمغرب في الافق عن خط نصف النهار وفي المدار ايضا والوجود بمعزل عن موجبات هذه الاوضاع ، واذا امتنع ان تكون مدارات الكواكب على سطح مستقيم وجب ان تكون على سطح مجسم غير مستقيم ، واذا حركته دورية فلا محالة انها على محور والوجود

ومهما غنى به حال من الاحوال الطبيعية ساوت الكرة فيها الجسم المستقيم السطوح اذا تقاسمت جميعها الكيفية الموجبة للتشابه بالسواء وسرت في كل واحد منهما على صورة واحدة، وان غنى به حال وضعى كاطرف من الوسط لم يوجب ذلك الاستدلال سوى ان الاثير كرة <sup>٥</sup> لانه كرة، وذلك غير مفيد ومنها ايجاب الشكل الكرى للاشياء الدائمة لوجود الاشكال المختلفة للاشياء الدائرة وذلك قريب من الاقناع لتناول الدثور ما تحت الكون والفساد من جهة حروفها وأركانها التى تختلف فيها قوة التماسك ولكن استدلال بطليموس على نفى التسطیح والبساطة والصور الطبقة عن تلك الاجرام بثبات صورها فى جميع النواحي من السماء غير صحيح فان القطعة المستديرة من تقعر الكرة لن يراها من فى جوفها على المركز كان او على غيره الا مستديرة غير متغيرة عن صورتها باختلاف النواحي الا ان تكون الحركة على استقامة وتلك القطعة لا على كرة وقد قدم نفى الاستقامة عن حركة السماء، ومنها الاستدلال بالتحليل فى اطراد الآلات والمقاييس عن النتيجة الصحيحة. <sup>١٥</sup> وقد ابتيت على قضية الاستدارة وذلك صادق فى الحركة بين المشرق والمغرب فاما الاستدارة فى العرض بين الشمال والجنوب فلا تصل بقواعد امر الآلات وهى تنتج الصواب بحسب ما يفرض للسماء من شكل فيما سوى الطول ونحن نرى ان شكل السماء لا يتضح امره بهذه الدلائل وحدها ولذلك نقول انه قد استبان من حركة الكواكب <sup>٢٠</sup> انها على استدارات متوازية يساوى زمان الدور فى جميعها وتشابه

يعرض، ومن تأمله وجده دائماً منه فى الجانب الذى يلي الشمس، وأنه فى ليلى الشهر يكون بقدر البعد عن الشمس، وإن القمر اذا اجتاز على شئ من الكواكب المتحيرة أو الثابتة أو السحابية المجرية ستره عن ابصارنا وكسفه مقداراً من الزمان يحوم أكثره حول ساعة ثم كشفه ويكون لحوقه به من جانب المغرب حتى يُظنّ بالمستتر أنه دخل ٥ جوف القمر من شرقه ثم يخرج بعد انقضاء المدة من غربه ولأن المهلّ بجليل الأمر دون دقيقة يكون على ثلث خمس ما يكون بين النيرين حين البُذور والامتلاء أما بالعشيات فيكون أول ظهور القمر فى غرة الشهر، وأما بالغدوات فيكون آخر ظهوره فى سلخ الشهر، وظاهر أن القمر لم ينتقل من أحد جانبي الشمس إلى الآخر إلا بعد الاجتياز ١٠ عليها وكسوف الشمس إذا اتفق فبالقرب من منتصف ما بين حدى رؤيتي القمر فى المشرق والمغرب أعنى مدة السرار وليس هناك سائر غير القمر وهو الذى يسترها عنا ويكسفها وخاصة إذا لم تنفضل الشمس عن الكواكب التى يستره أيضاً الأبعظم الجرم، فاما فى لحوق القمر من جهة المغرب وبدؤ كسوفها منه وانفصاله عنها من جانب المشرق وتام ١٥ الانجلاء منه وزمان المكث فانها فيها متشابهان وترى استدارة حرف القمر عياناً على وجهها وكسوف الشمس اذا بالقمر اذا توسط بينها وبين البصر ويكون الجانب الذى يلي الشمس منه مضياً والذى يلينا بحالة غير مستير ولا يزال ما يواجهها منه كذلك وعلى مقداره



بالفعل يوجب التناهى ونهايتا المحور هما قطبا ذى المحور فالسما اذا  
ذات قطبين قد انحطّ احدهما فى الجنوب بقدر ارتفاع الآخر فى  
الشمال وهذا الشكل يمكن ان يكون كُريّا كما يمكن ان يكون بيضيا  
او عدسيا او اسطوانيا او مخروطيا او مضلعا فليس استدلال بطليموس بثبات  
٥ اقدار الكواكب فى جميع نواحي السماء وجهاتها على حال واحدة بناف  
للتضليع عن الشكل انما هو نافية عن نفس الحركة والرسوم التى ترسمها  
الاجرام بها .

فاما نبي الاشكال المختلفة عن السماء ما خلا الكرية فنحن غير  
متمكّنين منه الا فيما بين الثانى من المباحث الستة وبين الثالث ولذلك  
١٠ تؤخره الى موضعه .

## الاصل الثانى

فاما الاصل الثانى فى اثبات الكرية للارض فليعلم ان الارض  
امتدادا فى الطول بين المشرق والمغرب وامتدادا فى العرض بين  
الشمال والجنوب، وقد اعتمد بطليموس فى تعرف طولها اختلاف ازمان  
١٥ الكسوفات والقمرية منها خاصة وهو الوجه فيه الا انا نرى انه لا يتروج  
فى المبادئ ما لم يقدم امامه مقدمتان حتى يصير بهما الامر ضروريا،  
واحداهما امر الكسوف حتى يعلم سبب التعويل عليه وسبب ايشار  
القمرى منه، فنقول فيه ان النور فى جرم القمر لو كان ذاتيا غير  
مستفاد لما انسلخ عن بعض جرمه وبقى فى بعض من غير عارض

- كسوف القمر حال عارض له في ذاته ومثل ذلك لا يختلف في مقداره واوقاته عند كل من تمكن من ملاحظته وان كسوف الشمس حال عارض للبصر دون ذاتها والساتر اذا اقرب من الابصار واختلفت امكنة الناظرين اليه خالف بين ادراكاتهم له في مقدار ما يستر وربما ستر عن بعض ولم يستر عن بعض واذا كان مع ذلك متحركا اختلف ٥ عندهم وقت الستر ايضا وهذه حال القمر من الشمس وكسوفها في البلاد ولذلك لم نعتد في الاعتبار غير الكسوفات القمرية دون الشمسية .
- والمقدمة الثانية انا متى وجدنا على وجه الارض عدة مساكن يرتفع القطب فيها بمقدار واحد او يمر على سمت الرأس في جميعها كوكب بعينه او يوافي منها فلك نصف النهار على بعد واحد فيها من ١٠ القمة وجهة واحدة عنها او كان بعد مشرقه فيها عن خط نصف النهار واحدا فانا نعلم ضرورة انها على خط واحد من خطوط الامتداد الطولى وتحت مدار واحد من مدارات السماء المتوازية .
- ثم اذا تقررت هاتان المقدمتان عدنا حيثنذ الى استدلال بطليوس على الاستدارة في الطول وقلنا ان الخط فيه لا يخلو من ١٥ ان يكون مستقيما او منحنيا، والمنحنى اما مقعرا واما محدبا، فاما الاستقامة فانها توجب بجميع من عليه لكون الطلوع عليهم والغروب عنهم في آن واحد من الزمان، والتقدير يوجب اختلافهما وسبق الغربى منهم الى الرؤية قبل الشرقى، ثم التحديد يوجب مختلفين على عكس حال التقدير من سبق الشرقى الى الرؤية قبل الغربى، فهذه موجبات ٢٠

لكنه مختلف الوضع من جرمه بحسب البعد بين النيرين فانه يتساقل دائما الى الجانب الذى يلينا من وقت الاهلال الى وقت البدور فى الاستقبال، ومقدار المضى نصف بسيط كرتة بالتقريب لانه فى التحقيق يرجع على النصف من جهة فضل عظم الشمس على عظم القمر لعلوها عليه مع تفانيهما<sup>٥</sup> فى المنظر وايضا فلم نشعر بمكث الكسوف<sup>٢</sup> الذى يستغرق كل جرم الشمس، فالنيران لذلك حينئذ مرئيان بزاوية واحدة وكل شيئين كذلك فان اقربهما لا محالة يكون اصغرهما ونحن نرى من القمر نصفه ايضا بالتقريب وان نقص عنه قليلا فى التحقيق لكون القمر قاعدة لمخروط الابصار، لكن المرءى منه غير متغير بالمقدار والوضع معا - فاما عند اجتماع النيرين فى المحاق فيكون النصف المستنير نحو العلو والنصف المرءى نحو السفلى متباينين، واما عند تقابلهما فى الامتلاء فيكون كل النصفين نحو السفلى متحدين وفيما بين هذين الوقتين مختلفين يشترك منهما طائفة تحيط بها نصفا دائرتين وهو النور فى جرمه .

١٥ واما كسوف<sup>٢</sup> القمر فانه يعرض له عند توسط الارض بينه وبين الشمس حتى يحجب بكمودتها الشعاع الواقع عليه لان امتداد ظل الارض فى خلاف الجهة المواجهة منها للشمس ضرورى والمستنير مهما حصل فى الظل زال عنه الضياء ومتى تنحى القمر عن الظل او الشمس باختلاف طرائقه بطل الكسوفات<sup>٢</sup> فقد حصل ما قلنا ان

(١) ج، ب: تقاربا (٢) م: الخسوف (٣) ج، م: الكوفان.

عدن الجنوبية عنه اذ لا يزال مكة تجمع بين اهلها في الحج نفرا  
 فتحول بخبرهم السماع من الثقة الى ما يشاكل العيان وهذا النهار  
 محدود عدن لا يفضل على الاثنى عشرة ساعة شيئا كثيرا وفي حدود  
 بلغار لا يقصر عن السبع عشرة ساعة الايسرا، فبين طلوع الشمس  
 او غروبها فيها ساعتان، فعند طلوعها على عدن يكون قد ارتفعت ٥  
 بلغار بقدر حصة الساعتين فالظاهر بلغاراً من السماء في جهة المشرق  
 الصيفي ومغربه ذلك المقدار الذى ليس بظاهر لعدن وتستدير تلك  
 القطعة في اسفل القطب وكذلك الظاهر لعدن من جهة المشرق  
 الشتوي ومغربه مثل ذلك المقدار وهو خفي عن بلغار، واذا كان  
 الامر على هذا قلنا حينئذ ان خط العرض في الارض لا يخلو من احد ١٠  
 الاوضاع المتقدمة اعني المستقيم والمنحنى بالتغير او التحديد، فاما  
 الاستقامة فموجبها ثبات القطب في ارتفاعه على حاله بالمسير على ذلك  
 الخط نحو الشمال او الجنوب وبقاء اعظم الدوائر الابدية الظهور المماسية  
 للارض على مقدارها، والكواكب التي في ضمنها على عددها لكن  
 الوجود ينافيه وينفيه فليست الارض في هذا الامتداد بمستقيمة - واما ١٥  
 التغير فموجبها ان ما حصل لسكان شفيره<sup>٢</sup> الجنوبي من حال القطب  
 والكواكب الابدية الظهور اذا اخذ منه نحو الشمال يأخذ في النقصان  
 في المرء ولا يزال يتناقص على الامعان فيه لكن الامر في الوجود  
 على خلافه من زيادها وهو موجب للتحديد والاستدارة فالارض

الصور الثلث ونحن اذا تفقّدنا الكسوف<sup>١</sup> القمرى الواحد بعينه وقد  
 رصد وقته فى بلاد هى على خط واحد من خطوط الطول من غير  
 التفات فيه الى غور او نجد وجدناه مختلف الوقت من الليل عندهم  
 لكن وقت الكسوف<sup>١</sup> فيها واحد فالاختلاف الذى فيها اذاً من جهة  
 ٥ اختلاف اول الليل لان الشمس غربت عن الشرق قبل غروبها عن  
 الغربى فصار الماضى من الليل عند شريقهم اكثر منه عند غربيهم،  
 وعلم من هذا ان الارض مستديرة فى طولها وليس ذلك بكاف فى  
 امرها فانه يمكن ان يكون مع ذلك مستقيمة فى العرض كالحال  
 فى الاسطوانة والمخروط او مقعرة على صورة السرج والا كاف، ونحن  
 ١٠ نذكر قبل استدلال بطليموس عليه ان السماء ليست هذه التى نراها  
 ساكن كل بقعة فقط اما فى الطول فقد اوجبت العودة فى الحركة اتصال  
 السماء على استدارة بقياس المنجمين فهى اذاً فى هذه الجهة اكثر مما يرى  
 واما فى العرض فلا يخفى من زيادة القطب ارتفاعاً وانخفاضاً بل  
 يضطر الى القول بانه ظهر منها ما كان خفياً وخفى ما كان ظاهراً،  
 ١٥ ويتحقق ذلك بينات نعيش وطلوعها وغروبها فى البلاد الجنوبية وتأبّد  
 ظهورها فى الشمالية وبكوكب سهيل الطالع الغارب فى البلاد الجنوبية  
 وتأبّد خفيها فى الشمالية .

واما فى الجهات التى بين الطول والعرض فيعرف من النهار الاطول  
 فى تلك البلاد المذكورة، ونمثل يلد بلغار الموغل فى الشمال وبمدينة

فهى اذاً فى الحس كرية<sup>١</sup> واذا تقرّر الاصل الثانى وضحت كرية الارض نقول فى عرض السماء بين الشمال والجنوب انه كرى الاستدارة، وذلك انا متى قصدنا عدة مساكن على خط واحد فى عرض الارض وحصلنا الكواكب المارة على سمت الرأس فى كل واحد منها ثم اعتبرنا ابعاد ممرات تلك الكواكب فى خط نصف النهار بعضها من ٥ بعض وجدناها على نسب المسافات الارضية بين المساكن، وكذلك وجدنا ارتفاع القطب فيها متفاوتاً بمثل تلك النسب، وسطح الارض مستدير فلا يناسبه الامثلة فتحديب الارض فى العرض اذاً مشابه لتحديب السماء فيه، لكن هذا التشابه بالوجود لذلك<sup>٢</sup> فى كل خط من خطوط طول الارض فسطحها باسره مواز لسطح السماء باسره ١٠ والارض كرة، فالسما اذاً كرية الشكل - وهذا تمام الاصل الاول المتقدم .

## الاصل الثالث

ولكن التشابه والتوازى لا يكون بين الدائرتين او بين الكرتين الا باتحاد مركزيهما فمركز الارض هو مركز السماء فوضع الارض ١٥ اذاً هو وسط السماء وهذا هو الاصل الثالث - وقد قصد فيه بطليموس بعد ان تسلّم كرية السماء بما حكينا من دلائله تنويع خروج الارض من الوسط الى ثلاثة انواع: احدها التّجّى عن المركز مع تساوى

(١) م: كرة (٢) ج، ب: كذلك .

اذاً فى هذا الامتداد مستديرة واذا كانت كذلك فى جهتي الطول والعرض معاً وجب لسطحها الكرية ثم ليس نُتَوَّ الجبال وان شمتحت بمخرجها عن ذلك لصغرهما بالقياس الى كلها فانها لا يقوم منها الامقام الحشونة القادحة فى استواء السطح دون استدارة الكل، فان تجاوزت الشكوك قلب متأمل فظن ان هذه الاستدارة تختص المعمور من الارض دون باقى الجوانب كما ذهب اليه بعض ائمة المتكلمين عدلنا للثقة الى دليل آخر من ظل الارض، فعلوم ان شكل ظل المستدير من السراج يكون على الجدار بصورة الفصل المشترك بين ما اضاء من الشيء وبين ما اظلم منه ان استدار فدورا وان تثلث فمثلثا وان ربع فمربعاً وان استطال فمستطيلاً، وعلى هذا سائر الاشكال، ونحن اذا تأملنا كاسف القمر احسنا حروفه بالاستدارة وخاصة اذا قسنا قطعة بين بدء الكسوف وتمامه وبين اول الانجلاء وآخره فاطلعنا على اكثر دوره ونظام محيطه وعلينا ان الفصل المشترك بين ما يستضيء من الارض وبينهما ينبعث الظل منه هو دائرة، ثم ليست الكسوفات مقصورة من الشمال والجنوب على جهة واحدة ومن الانحراف فيها على مقدار واحد ومن الليل ايضا على وقت واحد حتى يخص تلك الاستدارة موضع من الكاسف دون آخر فليتكاثر تلك الفصول المشتركة واختلاف مواضعها من الارض مع اتفاق اثرها فى الظل عند القمر بالاستدارة تزول الشبهة فى امر الارض وتثبت لها الاستدارة من جميع الجهات

نصنى النهار فى الطول والقصر والوجود يعاند ذلك ويكذبه، وفى النوع الثانى من التنجى يصح الحال فى تأبّد استواء الليل والنهار عند ساكنى خط الاستواء، ولا يمكن ذلك عند غيرهم ان يكون فى المدار المتوسط وذلك كله لاختلاف ما بين قطعى السماء [فوق الارض وتحتها]، ولو زاد فى هذا النوع دليلا من مسامته الشمس سكاّن خط ٥ الاستواء انها عندهم لا يكون حينئذ فى المدار المتوسط ولكن فى مدار آخر ان لم يمتنع كونها بكثرة التنجى لكان معينا قويا .

والصنف الثانى من دلائله رؤية الناس قاطبة ستة بروج ظاهرة لهم وغيبة ستة منها عنهم ليصح بذلك تساوى قطعى السماء واذا رام التطبيق فيه بين الوجود وبين المستدلّ عليه بذلك لم يمكنه الا بنى ١٠ خروج الارض عن الوسط .

والصنف الثالث من دلائله ما يوجد من اتصال ظلّ المقياس ووقتى الطلوع والغروب فى المدار المتوسط على استقامة .

والصنف الرابع من كسوفات القمر انها مع خروج الارض من الوسط لا يكون ابدا على مقاطرة الشمس، ونحن نقول ان هذا الاصل ١٥ الثالث قد يكفى فى الدلالة عليه تناسب الابعاد الارضية مع نظائرها من الابعاد السماوية فانه غير مطرّد الا باتحاد المركزين، ويكفى فى الاستشهاد عليه الصنف الرابع من هذه الاستدلالات، وذلك ان كسوف القمر فى المدار المتوسط لم يكن دائما على المقاطرة اذا كان تنجى الارض



بُعدُها عن كلا القطبين، والثاني التنحّي عنه على استقامة المحور نحو احد القطبين، والثالث على خلاف النوعين الاولين فيما بينهما - واعتمد في ذلك على اربعة اصناف من الادلة احدها ان التنحّي عن الوسط يقتضى خلاف ما عليه الوجود من تكافؤ فضل نهارى الصيف والشتاء ٥ وبطلان الفضل بين النهار والليل في الربيع والخريف في وسط ما بين مدارى المنقلين الصيفي والشتوي لان الارض في النوع الاول من التنحّي يكون الى موضع من السماء اقرب وعمّا يقاطره منها ابعد، فالساكن منها في الوجه الذي نحو اقرب القرب يرى من السماء ما ينتهى اليه منها السطح المستقيم المارّ على مسكنه على التماس بسبب ١٠ الاستقامة في الادراك البصرى وذلك اقل من نصف السماء والساكن منها في الوجه الذي نحو ابعد البعد منها يرى اكثر من نصفها الا ان يكون التنحّي بمقدار لا يفضل على نصف قطر الارض وذلك خاص بابعد هذا البعد دون سائر الابعاد واذا كان المرء من السماء غير نصفها ١٥ لم يتصف الافق المدار المتوسط لمدارى المنقلين فلم يتساو النهار والليل فيه ولا في غيره ايضا عند من سكن خط الاستواء اعنى تحت المدار المتوسط حيث لا يرتفع فيه القطب شيئا اما اصلا هناك واما في المدار المتوسط فيه وفي غيره من المساكن واما فيما عدا هذين الموضعين اعنى القرب الاقرب والبعد الابعد من مساكن الارض فتكون ٢٠ ابعاد الكواكب في ناحية المشرق بمقدار يخالف ابعادها في ناحية المغرب ويلزم منه اختلاف رؤيتها في هاتين الناحيتين وتفاوت ما بين

الصحيح ان يحصل كوكبان يطلع<sup>١</sup> اولهما بغروب الثاني، ويكون بعد مطلعه  
 عن احدى نقطتى الجنوب والشمال مساويا لبعد مغرب الآخر [ عن  
 نظير<sup>٢</sup> ] تلك النقطة فاذا وجدا على هذه الهيئة رصد تبادلهما بالمشرق  
 والمغرب، فان غرب الاول بطلوع الثاني صح الاستدلال وعلم ان  
 الافق قد نصف دائرة عظمى فى الكرة والدائرة العظمى لا تنتصف ه  
 الا بمثلها، فالافق فى الحس اذاً دائرة عظمى وصح به الاصل الرابع  
 متى كان ما ذكرنا عاماً لجميع الآفاق ونحتس<sup>٣</sup> بهذا الاستثناء والتاكيد  
 عن الوضع المذكور من انواع التنجى، وكان هذا الصنف بالاصل الرابع  
 أليق منه بالثالث .

- ١٠ واما الصنف الثالث وهو تركب؛ ظلّ المقياس على الخط الواصل  
 بين مطلع المدار المتوسط وبين مغربه فسيبى ان هذا الخط اذا كان  
 قطر افق حصل فيه هذا التركب؛ لانغراز المقياس كالمركز ومتى  
 كان وترا بطل ذلك فيه وامتنع لكن الافق غير مارّ بالتحقيق على  
 المركز فالخط المذكور اذاً بالتحقيق وتر ايضا لا قطر ثم التركب؛ فى  
 الوجود يقتضيه قطرا، فهو دليل على صحة الاصل الرابع وأليق به . ١٥  
 واما الصنف الرابع من استدلاله فهو المعتمد بالحقيقة، ومتى علم  
 ما يلزم كل واحد من نوعى الخروج عن الوسط من المحال والخلف،  
 ثم كان النوع الثالث مركبا منهما التزم منه ما يلزم منهما بانفراد وتركيب .

(١) م: مطلع (٢) م: عن بعد قطر (٣) م: يحتس (٤) ج: ب، م: التركيب (٥) م: م، و  
 و: تقتضيه .

بالنوع الاول منه الا اذا اتفق الكسوف على البعد الابدع او على البعد الاقرب، وفي سائر المدارات يمتنع كونه على المقاطرة، وما رؤى قطّ للقمر كسوف على الطلوع او الغروب الا وبعده فيه من احدى نقطتي الشمال والجنوب مساو لبعد الشمس وهي حينئذ كذلك على الطلوع او الغروب عن نظير تلك النقطة .

واما الصنف الاول من استدلالات بطليموس فلن يطرد البعد صحة الاصل الرابع ولم يصححه بعد، وهذه صناعة لا يبني فيها على التوالى دون المقدمات الا عند الضرورة الصادقة، وانما لا يطرد لان الافق اذا كان نهاية السطح المستقيم المماس للارض على المسكن امتنع قطعة السماء بنصفين الا في وضع واحد من التنحي يمر فيه هذا السطح على المركز، ويكون المسكن حينئذ على الوسط نفسه .

واما الصنف الثاني فقد عول عليه اراطس في ظاهراته ولا نراه معتمدا، فليست البروج اعيانا ظاهرة للسالك في المبادئ من اوائلها ولا للوغل فيها ايضا، فان تحصيل ذلك ومعرفة تكون بمقتضى الحساب لا العيان، وليس يخفى ان اعلام البروج هي صورها من الكواكب الثابتة وليست تقسمها على سواء حتى يكون في كل برج صورته فقط، فيصح هذا الاستدلال من جهة علامات البروج - وانما وجهه

(١) ليس في ب، ج، م، (٢) م، د، (٣) ج، منها (٤) هاشو : قال احمد بن السرى هذا المعنى انما ذكره اوقليدس في ظاهراته في الشكل الاول منها في استدلاله على ان الارض في وسط السماء - وأم بهذا المعنى اراطس في ظاهراته - راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارتن ج ١ ص ١٠٦ (٥) م، ج : يراه .

من اجزائها، لكن الهياة والصخرة العظيمة سيان في الحقوق بها وان  
تفاوتت المدة فيه، ولزم ايضا ان يبلغ الارض السماء في جهة الهوى  
الآن تصير للسماء ايضا حركة نحو تلك الجهة مساوية لحركة الارض  
كما حكاها محمد بن زكريا الرازى عن الشمنية فتصير حركة الارض  
وسكونها بمثابة واحدة للزومها في كليهما الوسط، وهذا ما اعتمده ٥  
بطليموس في هذا القسم الآن دفعه تعجب المتعجب من كون الارض  
مع ثقلها في الهواء طافية غير راسبة<sup>٢</sup> بما اشار اليه من صغرها بالقياس  
الى السماء غير دافع<sup>٣</sup> له ولا مغن شيئا، فكل العالم الى اقصى نهايته  
لو كان من اثقل الاشياء غير مخالف بعظمه حال الارض في الطفو  
والسكون بل لو توهمت الارض مرتفعة وفي وسط العالم هياة واقفة ١٠  
لكان التعجب على حاله بقدر حصتها من الثقل، ولن يزول ما لم يتبين  
انها وغيرها من الاثقال مضطر الى الوقوف هناك وبقدر ما لها من  
الثقل تسرع اليه وتتسابق نحوه لتستقر في حقيقة السفلى، ثم الاقويل  
في سبب هذا الاضطراب كثيرة منها جذب السماء الارض من كل  
النواحي بالسواء، وذلك يطل بالجزء ومنها المنفصل عنها فان ١٥  
ما يلحقه من الجذب من جهة الارض افتر وتجب ان تستلبه السماء  
الى نفسها من غير تلك الجهة حتى يطير اليها ولم نشاهد ذلك قط  
الصخرة مثلا او مدرة ولم يشعر بقوة هذا الجذب انسان ومنها جذب  
الاجسام لامساكها مع شدة الاختلاف في نفس الخلاء هل هو موجود

(١) ج، ب: ب: (٢) ب: راسية (٢) ج، ب: واقع (٤) ج، ب: لم يشعر.

## الاصل الرابع

فاما الاصل الرابع فقد استبان مما ذكرنا انه داخل الاصل الثالث و فرغنا منه ، وانما عاد بطليوس فيه الى ما ذكر في الاصل الثالث من قطع سطح الافق السماء بنصفين وليس يقطعها غير السطح المارّ على المركز وانه لم يمكن ذلك ان لو كان للارض قدر و غنى بذلك ما فوق فلك القمر فان للأرض عند كرتة مقدارا عسوسا به لا ينصفها الافق في الحس من اجله و ذكر فيه ايضا طريق العكس من صحّة المقاييس و الاعمال المبنية عليها كما ذكره في استدارة السماء .

## الاصل الخامس

١٠ ولتعد الآن الى الاصل الخامس ، وهو ينقسم الى قسمين : يقتضى احدهما انتقال الارض من الوسط الى جهة ما ، والجهة المقابلة لكل مسكن اولاهها ، لان السفلى في سمتها فيتصور هوى أجزاء الارض اليها ، فان استقرت متقلة كذلك في موضع اقتربت فيه الى موضع من السماء و تباعدت عن نظيره ، ولو كان ذلك لوجد لها في الموضع الذى انتقلت الى ١٥ اليه حال من الاحوال التى عددناها في خروجها من الوسط وليس من ذلك شئ بموجود وان امتدت في الهوى ولم تستقر وجب منه وقت الحركة ان لا يلحق بها شئ ثقيل منفصل عنها لتحركها معاً وان كل الارض لا محالة اشد حركة لفضل عظمها على ما هو اصغر منها

(١) زاد في م : ذكرناها (٢) م : لتحركها .

حتى يتبادى به سوء مأخذ النظر الى الظن بان الارض ان توهت مرتفعه مَخْلًا<sup>١</sup> سيلها عما يعتمد عليه بثقلها<sup>٢</sup> انها ستهوى دائما على سمتها الى ان تمانعها السماء فتمنعها ويضطر من ذلك فى سبب قيام الارض وسط السماء الى اقامة اجزاء تحتها علوية الاعتماد تدعمها قترفع ثقلها حتى تكافى قوة رفعها قوة سفولها او الى تسكين بقسرها<sup>٣</sup> او الى احداث ٥ سكون بعد سكون اذا كان السكون عنده عرضا والاعراض غير باقية وسائر ما هو أبصر به من صناعته والعلو وان كان ما فوق الرأس والسفل وتحت الاقدام، فان الامر فيها اذا عم جميع وجه الارض ولم يخص ذلك موضعا دون آخر حصل منه ان جهة السماء هى العلو بالاطلاق وانها سقف اينما كانت وان جهة الارض هى السفل ١٠ بالاطلاق وانها قرار اينما كانت واستبان ان العلو هو التباعد عن المركز وان السفل هو الدنو منه واليه اقدم من على وجه الارض لكن ما حكيناه اولا هو أقرب الى التصور العامى فلهذا<sup>٤</sup> يظن بما نذهب اليه فى وسط العالم انه السفل بالحقيقة انا نأخذه بالامانى والهوى او تتبعه اتباع مذهب ورأى معتقد، وانما يضطرنا اليه ١٥ الوجود عند قياس موجب بعض البقاع الى بعض، اما بطليموس فانه قال ان الاثقال تنزل على سطح الاق أعمدة، وكل عمود على سطح تماس الكرة عند التماس فيجتاز على المركز اذا اخرج على استقامته واذا كان حال

(١) من ج ، ب ، م وفى و : مَخْلًا (٢) من ج ، ب ، م وفى و : بثقلها (٣) م : تفسر

(٤) م ، ج : فذلك .

بالفعل وهل يخلو مكان من متمكن بالاطلاق، ومشتبه لا يضيفون  
 الجذب اليه الا عند الخلو فاذا ملاّ جسم لم يجذب اليه جسماً آخر  
 و مكان الارض مملوء بها، فهذه للساحة موجودا وفي جوف الارض  
 محصورا حتى يجذب الاجسام اليه وان انتقض ذلك بالمتحركات الخفية  
 ه عن المركز اذ الخلاء غير مفرق في الجذب بين الثقيل والخفيف، وانما  
 يفرق بين السائل المائع وبين الغليظ المتناسك الممتنع فلا محالة ان  
 الخلاء الذى فى بطن الارض يمسك الناس حوالها، أليس احد  
 المتقاطرين من سكانها كالمستقر على القرار عارف من نفسه حال الاستواء  
 والآخر كالمشرد كرهاً على السقف يعرف من نفسه الانتكاس  
 ١٠ والاضطراراً وليس احدهما اذا انتقل الى مكان الآخر بواجد فيه  
 غير ما كان يجده ذاك. لكن الناس فى جميع مواضع الارض على  
 حالة واحدة ليس عندهم ما ذكرنا خبر، ومنها الدفع فبعض يقيد بسرعة  
 الحركة حوالها وبعض يطلقه، وقد مال اليه بطليموس وأشار الى الدعم  
 ولو كان منه شيء لكان أثره فى الاصغر من اجزاء الارض اظهر منه  
 ١٥ فى أعظمها لكننا لانجد الاصغر بذلك الدعم اسرع اندفاعا الى الارض  
 واشد حركة، والاتفاق فيما بين الناس واقع على تسمية ما فوق  
 الرأس علواً و تسمية ما تحت الرجل سفلا لكن القاسم اذا تعرف  
 الحال فى موضع واحد من الارض تخيل اليه ان جهة العلو واحدة  
 بعينها وجهة السفلى كذلك ممتدة فى خلاف بهة العلو بالغنا ما يبلغ

(١) من م، ج، ل وفى و: الحقيقة وفى ب: الحقيقة (٢) ليس فى ب، ج، م.

نصف النهار فخطوط الانتصاب في المدار اذاً ملتقية على وسط المحور وهو مركز العالم، وارصاد المعنيين للكسوفات القمرية نطقت في آفاق الارض بهذا التناسب وان الكسوف الواحد منها بعينه اذا وجد على الطلوع عند احد اهل المشرق والمغرب وجد عند الآخرين منهما على الغروب، والذي بين هذين الوقتين في المسكن الواحد يقارب ٥ من الزمان نصف اليوم بليته ومن القلک نصف الدور لكن وقت الكسوف واحد، فليس الا ان مشرق احد الموضعين بعينه مغرب الآخر<sup>٢</sup>، وما هذه صورته من البقاع فملکه سبلا وراء الصين في مشرق العماره من الارض والاندلس في مغربها، ويوجب فيهم تقابل الاقدام بالتقريب وان لم يمكنه على التحقيق لكون كلى الموضعين في ناحيتى الشمال غير ١٠ متبادلتى الجهتين، وان رصد في بلاد السند والاندلس كسوف واحد شهد وقته فيهما<sup>٣</sup> بما ذكرنا، وعلم منه ان نصف نهار السند مطلع الاندلس ونصف نهارهم مغرب السند، واذا تقرّر هذا من امر الاثقال والارض اعظمها علم ان وقوفها في الوسط ضرورى لحصولها؛ في السفلى، وأنى يزائله الثقيل الا الى ما هو اسفل منه وليس اسفل ١٥ من حقيقة الوسط سفلى ثم ليس<sup>٤</sup> لكون الوسط سفلا سبب خاص غير الابداع كذلك كما ليس عند المخالف فيما يعتقده سفلا عليه علة سوى الخلق كذلك، وبما ذكرنا يعرف سبب كرية الارض لأن ابعاضها

(١) ليس في ج (٢) ج، ب : لاخر (٣) ب، ج : فيها (٤) ج، ب : بمصرها (٥) ليس



كل موضع من الارض مستوى هذا الحال لم يخف ان ملتقى أعمدة يكون المركز واستيقن ان الاثقال ترجح الى فمحال ان يتجاوزه ثقل في هوية لجيء الثقل الآخر على استقامته من الجهة المقابلة له، فان ذلك يقتضى وجود ثقلين يرتفع احدهما ويسفل الآخر بحركتين في كليهما طبيعيتين والوجود ه يحظر كون هذا الاّ بقسر في احدهما وطبع في الآخر هذا معنى ان اوضح بعدة وجوه جاز بسبب بعده عن الافهام غير المتدربة به، وقد تقدم ان الطلوع والغروب يختلفان في كل مدار على تناسب المسافات فيه فيضطر الى مثله في انصاف النهار لانها واسطة بين كل مطلع ومغرب نظيرين وسمت الرأس على خط نصف النهار، فابعد سموت الرأس في المدار السمانى ١٠ مشابهة لنظائرها من أبعاد مساكنها على الطوق الارضى لكن نزول الاثقال تكون على خط الانتصاب من سمت الرأس نحو سمت الرجل فهى اذا تنزل في المدار على خطوط تلتقى على المحور لكن ملتقاها لو كان في سطح المدار لاحاط نزولها مع المحور بزاوية قائمة وليس ذلك بمشاهد الا في خط الاستواء واما في سائر البلاد فانه يحيط مع المحور بزاوية ١٥ حادة فالملتقى اذاً على مركز المدار الى خلاف جهة القطب ثم قد تقدم ان الابعاد الارضية في فلك نصف النهار مناسبة لنظائرها من الابعاد السمائية وظاهر ان تناسب لا يكون الا بالتشابه والتشابه نتيجة اتحاد المركزين، فخطوط الانتصاب في فلك نصف النهار اذاً ملتقية على مركز العالم، وما من مسكن في مدار الا وله فلك

ووسطه واسفل سبقت رؤية التي توقد في القلة التي في الوسط ،  
والتي في الوسط التي في السفح ، وعلى استمرار هذا الدليل في الارض  
والماء معاً يتفرد<sup>١</sup> الماء بدليل مما يخصه وهو المراكب في البحار ، فان ادخالها  
تظهر للناسظر اليها اذ<sup>٢</sup> نالتها من بعيد قبل جُثتها ، والجنة اعظم منها  
لولا ان حدة الماء الكريّة يمنعها<sup>٣</sup> وتخفيها مع انبطاحها بسبب ٥  
اختلاف الانتصاب الى ان يزول الستر<sup>٤</sup> بالاقتراب ، فيظهر حينئذ ثم  
تعود الى القسم الثانى من حركة الارض وهى على نفسها نحوالمشرق  
من غير انتقال من مكانها ، وقد قال بها اصحاب ارجيهده<sup>٥</sup> من علماء الهند  
ونظن بالداعى اليها الزام السماء ما يرى من حركات الكواكب فيها  
بالحركة الثانية الشرقية ، والزام الارض لوازم الحركة الاولى الغربية ١٠  
كيلا تجتمع على السماء حركتان مختلفتان معاً - وهذا وان لم يكن قادحا  
في مباني هذه الصناعة فقد قلنا ان لا أثر للحركة الاولى في الاثير  
لأنها تدير جملة ادارة واحدة فليس يحسن من مناهج التحصيل ان  
يتمسك به ان انتقص<sup>٦</sup> من جهات آخر أو<sup>٧</sup> ان يمهّل البحث عن  
حقيقته ولم يخرج الامر فيه من طريقته ، فاما بطليوس فانه ١٥  
استجهل القائلين بها عن جهة حملهم سرعة الحركة على الاشياء  
الثقيلة الكثيفة وبطؤها او بطلانها على الاشياء الخفيفة اللطيفة ، وهذا  
استدلال هو بالبحث الطبيعى ألقى منه بالتعليمى بل هو اقناعى فان

(١) ج ، ب ، م : ينفرد (٢) ليس في ج ، ب : م (٤) ج : سير (٥) كذا في و ، ب

وفي م ارجيهده - راجع الآثار الباقية ، ارجيهده ص ٢٥ (٦) م ، ج ، ب : انتقص (٧) ج ، ب : و .

لولم تتماسك مع نزوعها الى المركز ونزوع ما هو ابعد عنه الى الموضع  
الاقرب منه ان خلاله لم يكن بدمن اجتماعها حول الوسط اجتماعا  
مستويا للابعد تسوية الميزان، لكن اجزاءها متماسكة مخرجة عن  
وجهها عن الاستواء الى التضريس بالجبال والانجاد بقصد من التدبير  
الالهى وان لم يخرج لها جملة الارض عن الشكل الكرى لصغرها عندها،  
واذ هذا التماسك فى الارض وليس منه فى الماشى ومعنى يضمهما وان  
كان يتفاضل، فان سطح الماء مستدير واصدق كرية من الارض لانه ان  
توهم مستويا كان وسطه اقرب الى المركز من حواشيه، فافيه سائل لا محالة  
الى وسطه وغير مستقر الا بعد استواء الابعاد وزوال الاعلى والاسفل  
من السطح بالاتقال من الاستواء الى الاستدارة، وهذا معنى قصده بطليموس  
فى الاصل الثانى وحوله فى الاستدلال من الارض الى الماء فان السائر فى  
براريها نحو الجبال يظهر له منها اعاليها كأنها تبرز من الارض شيئا بعد  
شىء حتى ينتهى اليها، وهذا ظاهر فى الوجود يستقيم منه الدلالة على الارض  
والماء معاً فى الكرية ومتى كان بين السائر وبين الجبل الشاخ جيلا  
وهضاب لم يدركها مع ادراك الشاخ الذى وراءها لان المدرك منه هو  
اعاليه، فلو كانت الارض مستقيمة السطح لكان ادراك الاقرب من تلك  
المتوسطات اولاً أولى<sup>٢</sup> من الابعد بل سفوح الشاخ واسافله، لانها اقرب  
الى البصر من اعاليه بحسب فضل ما بين القطر وبين الضلع من المثلث  
القائم الزاوية<sup>٣</sup>، فان اعتبر الحال بتأمل نيران موججة فى أعلى الجبل

(١) ج، ب: ثم (٢) ليس فى م (٣) ج، ب: الزوايا.

دورية لما فى طبيعة الجزء من ثقيل الكل فى خواصه، والآخرى مستقيمة لانجذابه الى معدنه، فالثقل اذا انفصل عن الارض تحرك باولاهما حركة توجب فى الهواء لزوم المسامته الواجبة، واما الثانية المستقيمة فتوجب لو تجردت وقوعه عن غرب المسامته ابدا، لكن هويته مركب منهما فلذلك لا ينحرف عن المسامته، والخط الذى ينزل عليه ليس بعمود على الارض بالحقيقة بل مائل نحو المشرق وليس رسمه فى الهواء محفوظا وللحس مستينا ثابتا حتى يعتبر قيامه او ميله، وانما يتخيل له القيام من اجل ما ثبت فى الوهم من صورة مسامته، ولهذا من اعتقاد قوم له وايرادهم فيه الشبهة ارى تقديم معرفة مقدار دور الارض عليه فاقول ان الابعاد الارضية اذا كانت كما قلنا مشابهة ١٠ لنظائرها من الابعاد السماوية واعتبرنا فيها المسير المستقيم ليكون على دائرة عظمى، وظهرها خط نصف النهار مع سهولة الاستعمال حتى عرف لمسافة مفروضة عليه مقدار زاويتها على المركز كانت نسبة تلك الزاوية الى الارباع الزوايا القائمة التى عند المركز كنسبة المسافة التى عليها الى مسافة جميع دور الارض، وذلك كتسع عشر<sup>٢</sup> الزوايا القائمة باعتبار ١٥ ارطستانس<sup>٤</sup> سبع مائة اسطاذايا كما فى كتاب البرهان لجالينوس، وعلى ما ذكره بطليموس فى كتاب صورة الارض خمس مائة، لكن منى هذا الاسم غير معلوم بما عندنا من القادير، ولهذا جدد الامتحان فى ايام

(١) من ج وى و : فائق (٧) ب، ج : انا (٢) م، ج، ب : تسع (٤) م : ارطستانس

راجع مقدمة تاريخ الحكمة لدارنى ج ١ - ص ١٤٠ .

فى اللطيف والكثيف الى ان يحصل منهما على حقيقة معنى ما فيها  
 وارسطوطاليس واصحابه وهم فحول الفلاسفة الطبيعيين يأبون حمل شئ  
 من معنى الخفة والثقل على الاثير، وقد اجاب بعضهم عن سؤال  
 سائل اياه عن قطعة من الاثير ان توهمت موضوعة على وجه  
 الارض بانها تسكن ولا تتحرك على ضد حال المتحركات على استقامة  
 ٥ وتحركها نحو احيازها ومواضعها الطبيعية اذا اخرجت عنها الى غيرها،  
 فاجب اللطيف الخفيف عند بطليموس ما كان تعجب منه من  
 عدم الحركة .

واما النظر التعليمى فى هذا المعنى فان القول فيه راجع الى ان  
 ١٠ الارض لو كانت متحركة بهذه الحركة لتخلف عنها ما انحاز منها من  
 طائر محلق او شئ مرمى به نحو جو السماء او سحب واقف فى الهواء  
 فترى حركتها نحو المغرب دائما وان كانت لها ايضا هذه الحركة كما  
 للارض وجب ان يرى ساكنها من اجل حركتهما على التصادى، لكننا  
 نراها متحركة فى جميع الجهات فليست ولاهى بمتحركة هذه الحركة  
 ١٥ التى بها الليل والنهار .

واما أنا فقد شاهدت احدا من مال الى نصرة هذا الرأى من  
 المبرزين فى علم الهيئة لم يلتزم نزول الثقل الى الارض على القطر عمودا  
 على وجهها بل محرفا على زوايا مختلفة لانضبط<sup>٢</sup> فيه ولا نحفظ غير  
 المسامة لان الرجل رأى للثقل المنفصل عن الارض حركتين: احدهما

(١) م: انه (٢) ج، ب، م: لا يضبط.

والتضايق فى الآخر، وليس من ذلك شئ بوجود، فليس للارض فى مكانها حركة دورية حول مركزها .

## الاصل السادس

فاما الاصل السادس فى الحركتين الاولين فالغربية منهما مستغنية بالحس عن كل دليل عليها فيها النهار و الليل و طلوع القمر و مغيبه و شروق كل كوكب و أفوله على مدارات متوازية ترسمها هى و سائر ٥  
النقط، أعظمها المدار المتوسط بين قطبي هذه الحركة. وانما الشأن فى الحركة الثانية منهم الشرقية، فانها غير مدركة فى اول وهلة دون بحث عنها و مقايسة، و من تأمل من الكواكب الثابتة ثبات ما بينها من الابعاد على مقدار واحد و من السيارة بغير ذلك بينها و فيما بينها و بين الثوابت ثم جعل الثبات قانونا و ابتداء فى التعرف<sup>٢</sup> عنه من القمر، ١٠  
و اول الشهر و وجد بعده من الشمس و ما غرب عنه من الكواكب متزايدا و بعده مما شرق عنه متناقصا فتحقق فيه الحركة الشرقية و خاصة عند لحوقه بما يكسف و يستر على سمت هذه الحركة، فاذا عاد الى الشمس قائسا آياها الى الثوابت و الثلاثة العلوية علم ان الشمس يلحق بها بهذه الحركة فتخفيها بشعاها فى المغرب بالعشيات ثم تسبقها فتظهر فى المشرق ١٥  
بالغدوات، ثم اذا قاس احد العلوية بالآخر و بالثوابت علم فيها ايضا انها تتحرك نحو المشرق على قطبين غير قطبي الحركة الاولى متباعدين عنها بقدر انحراف الحركة الثانية عن مواجهة الاولى، و علم مع ذلك انها

المأمون فوجد<sup>١</sup> لتلك الزاوية حصتها ستة وخمسين ميلا وثلثي ميل،  
والميل اربعة الف ذراع سودا هي اربع وعشرون اصبعاً، والهند  
يذهبون في هذه الاميال الى قريب من ضعفها، والبيان اولى من الخبر  
وقد اعتبرت ذلك بارضهم وحصلت مقدار انحطاط الافق في قلة  
٥ جبل صيرته معلوم العمود واستخرجت منه قدر تلك الزاوية فحام  
حول السبعة والخمسين ميلا، ولذلك اعتمدنا الامتحان الموصلى .

فليعلم الآن ان الارض لو كانت متحركة كما ذكر اكان ما ذكرنا من  
الاميال لمنطقة حركتها ثلثماية وستين ضعفا في اربع وعشرين ساعة يختص  
الجزء من تسع مائة من الساعة، وهو الدقيقة من الفلك مائة الف<sup>٢</sup> وسبع  
١٠ مائة وثمان وسبعين ذراعاً، ومقدار دوران هذه الدقيقة من الازمان  
بتقدير الهند آياه نفس واحد من انقاس الانسان، فاذا كانت الحركة  
فيه قريبا من ميل كانت ظاهرة للقياس، فان كانت الاشياء المنفصلة عن  
الارض حافظة<sup>٣</sup> للسامتة بما لها مع الارض من الحركة فمعلوم انه اذا  
غشيها قوة زائدة قاسرة انها يزيلها عن ذلك السكون المتخيل ويظهر  
١٥ فيها اثرها ما وجبت<sup>٤</sup> اختلافها في الجهات، لان القاسرة في جهة المشرق  
مجمتعة مع الطبيعة وفي جهة المغرب معاندة لها دافعة، فتكون وثبة  
الوائب<sup>٥</sup> فيها مختلفتان، ومرور السهم المرمى اليهما والطارق القاطع نحوهما  
متباينا، ويتفاوت كذلك في الشمال والجنوب للاتساع في احدهما

(١) ب، ج: فوجب (٢) ب، ج: بثلاثة آلاف (٣) م: عاصمة (٤) ب، ج: فاجبت (٥) م: فوجب .

- وخاصة اذا كانت متحركة فالفلك لا يقع على ساكن، وما سمي فلكا  
 الآلى وجه<sup>١</sup> التشبيه بفلكة المغزل الدائر، وانما سمي معدل النهار بهذا  
 الاسم لان الشمس اذا وافته ودارت عليه اعتدل النهار و تساوى مع  
 ليله، واذا البعد بين الشئيين هو<sup>٢</sup> اقصر مسافة بينهما فان كل نقطة تميل  
 عن معدل النهار ويكون بعدها الكرى من الدائرة التى تمر على قطبي<sup>٥</sup>  
 الكل، وسمى هذا البعد ميلا والدوائر التى تحده تسمى دوائر الميول .  
 ومعلوم ان كل نقطة فى السماء فانها ترسم بالحركة الاولى مدارا موازيا  
 لمعدل النهار اصغر منه بحسب البعد عنه، وكل دائرة من دوائر الميول  
 فانها تنصف جميع المدارات فان كانت اكثر من واحدة قطعتها بقطع  
 متشابهة ثم ان سطح معدل النهار يقطع كرة الارض بنصفين منسوبين<sup>١٠</sup>  
 الى الجهتين، ويسمى الفصل المشترك بينه وبين سطح الارض خط  
 الاستواء بانفراد، واما بالاضافة الى الحركة يسمى كرة منتصبة ومستقيمة  
 وفلكا مستقيما وفارسيه «جوى راست»، وسبب<sup>٢</sup> تسميته بذلك ان  
 المدارات تنتصب فيه ولا تميل، ويستوى الليل والنهار عند من سكنه  
 دائما لان اقصاه لمروره على القطبين يقطع كل مدار بينهما وعليهما<sup>١٥</sup>  
 بنصفين فيساوى ليله نهاره، ودائرة معدل النهار موجودة فى جميع  
 مساكن الارض باختلاف الوضع والبعد عن سمت الرأس لا يوتر  
 الحركة فيها حتى يغير وضعها، ودوائر الميول يتأثر فيها فتخلف بها  
 اوضاعها بحسب دوران الاشخاص والنقط التى عليها والحركة الثانية ايضا
- (١) م، ج: سيل (٢) ج: فهو (٣) م: وسيت (٤) ب، ج: عليها .



تتركب بيمول آخر فتسب الى حركات فى الشمال و الجنوب ، و ليس بعد  
مثل هذا النظر شبهة الا خارجة من اسوء ركازة مثل تشابهها بحليلها ،  
والجواب عنها فى الضعف ، و تفسير المقالة الاولى من المجسطى ان اعان الله  
عزوجل عليه و النفس فى المدة اولى بها ، و هذا موضع لا يحتمل  
٥ تبسّطا فى الكلام . فلنختم بما انتهينا اليه منه هذا الباب .

### الباب الثالث فى اقتصاص الدوائر السماوية وصفة القابها للتعريف فى الاستعمال

ان من الدوائر السماوية ما يختصّ بها ، ومنها ما يعمّها و الارض ،  
ثم منها ما هى موجودة فيها بالذات ، ومنها ما وجودها بالاضافة الى  
١٠ بعض او بالوضع ، و الهم دون الطبع ، ثم منها ما هى ثابتة الوضع مع  
حركة الكرة ، ومنها متغيرة بها ، ثم منها ما يشترك فيقوم احدهما مقام  
ال اخرى فى حال ما ، ومنها ما يتباين فيمتنع ان تنوب احدهما عن  
ال اخرى ، و ما من تحريك للكرة او حركة فيها مكانية الا ولها قطبان على  
طرفي محورهما و منطقة هى دائرة عظمى بينهما ، و سميت منطقة بالتشبيه  
١٥ لان موضعها هو الوسط ، ثم ربما كانت حركة المتحرك عليها نفسها ،  
وربما كانت على مدار مواز لها ، و للحركة الاولى المسماة ايضا حركة  
ال شكل قطبان منسوبان اليها معروفان بجهتي الشمال و الجنوب و منطقة  
بينهما تسمى فى السماء دائرة معدل النهار ، و الدائرة و الفلك اسمان  
يتعاقبان على موضع واحد فيتبادلان ، و ربما حمل الفلك على كل الكرة

(١) ب : بتطيلها (٢) ج ، م : منها .

الميل الاعظم او الميل كله و يساويه ما بين قطبيهما من هذه الدائرة، و ظاهر ان المنطقة الثانية بهذين التقاطعين والتباعدين منقسمة ارباعا سواء، فليعلم ان كل ربع منها مقسوم لا باضطراب على ثلاثة اقسام متساوية تسمى بروجاً وكل برج بثلاثين قسماً متساوية تسمى درجاً، وكل درجة بستين دقيقة، وكل دقيقة بستين ثانية، وكل ثانية بستين ثالثة، معنى اسمائها راجع الى الدقائق لانها ٥ ادق من الدرج، والثواني دقائق بقسمة ثانية ادق من الاولى، والثالث دقائق ثالثة وكذلك بالغاً ما بلغ حيث اريدت القسمة .

ودوائر العروض المارة على مبادئ البروج تقسم الكرة باقسام متساوية اثني عشر يحيط بكل واحد منهما نصفاً دائرتين متلاقيتين على القطبين، وكل واحد من هذه القطع هو البرج، والقطع واحد من هذه، وكل ما ١٠ يحويه فهو منسوب اليه، وقد جعل لها من الكواكب الثابتة الواقعة فيها صور للتسمية والاسماء فسمى البرج الذى مبدأه نقطة الاعتدال الربيعى نحو التالى الذى جهته جهة المشرق كبشا للصورة الواقعة فى وسطه، والثانى ثوراً، والثالث توأمين، والرابع سرطاناً، والخامس اسداً، والسادس عذراء، والسابع ميزاناً، والثامن عقرباً، والتاسع رامياً، والعاشر جدياً، والحادى ١٥ عشر ساكب الماء، والثانى عشر سمكتين، وهذه اسمائها بالحقيقة وان اشتهرت عند الناس بغيرها كالكبش بالحل، والتوأمين بالجوزاء، والعذراء بالسنبلة، والراعى بالقوس، وساكب الماء بالدلو، والسمكتان بالحوث، والمنطقة نفسها تسمى على وسط كل برج، ولذلك سميت فلكاً أو ساط البروج ومنطقتها ونطاقها والكواكب والنقط المتحجرة عنها تنسب الى ٢٠

قطبان آخران منسوبان الى الجهتين ومنطقة بينهما والبعد عنها يسمى عرضاً تحاؤه الدائرة المارة على قطبيها ولذلك يسمى دائرة العرض، والمدارات الموازية لهذه المنطقة مدارات العروض وما يقع بين منطقتي الحركتين يسمى ميل فلك البروج والميل الاول متى كان من دوائر الميول فان كان من دوائر العروض سمي<sup>١</sup> عرض معدل النهار والميل الثانى، وليعلم ان المنطقة الثانية معلومة مضبوطة اما بالتحقيق فمن الشمس لانها طريققتها لاتزول عنها فى سيرها، ومن الثوابت فانها تدور على موازاتها بحسب عروضها وتباعدها عنها، واما بالتقريب فمن القمر والكواكب الخمسة المتحيرة لانها تحوم فى السير حولها ولا تعدو فيه ١٠ حدودا لها والمنطقة نفسها وجميع ما تعلق أمره بها متغيرة الوضع فى كل وقت من دور الحركة الاولى، ولذلك ليس لها فى الارض رسم كما لمعدل<sup>٢</sup> النهار فيها سوى مسامته النقط حيناً بعد حين، ولان منطقتى الحركتين عظما وانهما بالضرورة متقاطعتان فى موضعين متقابلين يسميان نقطتا الاعتدل والاستواء ل<sup>٣</sup>حال النهار فيها مع ليله فى جميع الارض ١٥ ويتميزان بالصفة، فبدأ الميل منها الى الشمال للاستواء الربيعى ومبدأ الميل الى الجنوب للخريف، ثم يتباعدان غاية البعد فى آخرين متقابلين يسميان نقطتا المنقلبين لانتقال الشمس من عندهم مقبلة من جهة الى اخرى وتلقب شماليتهما صيفاً وجنوبية شتوياً، ودائرة الميل المارة عليها تسمى المارة على الاقطاب الاربعة، وما يقع منها بين المنطقتين هو

(١) م: بى (٢) ب، ج: كالمدل (٣) ب، ج: بحال.

دوائر اخر لقبوا أفلاك الكواكب السيارة لانحرافها عن منطقة البروج بهذا اللقب مضافا الى كوكبه، والمساكن فى الارض كثيرة وسمت الرأس فى كل واحد منها مخالف الوضع عن معدل النهار لما ليس على مدار الآخر فبعده عنه يسمى عرضا مضافا اليه وان كان اسم الميل أولى به لان عرض البلد هو بعده عن خط الاستواء وهذا الخط نظير معدل النهار فالبعد عنه ايضا ميل ولما أعير اسم العرض أوقع ايضا على نظيره الذى هو بعد سمت الرأس عن معدل النهار، ولقب بعرض البلد وبقدره يكون ارتفاع القطب ولذلك يوضع احدهما مكان الآخر فينوب عنه، وربما سُميت البلاد ذوات العرض بالاضافة الى السماء وحركتها أكرأ مائلة قياسا على تسمية ما لا عرض له كرة مستقيمة ومنتصبة، وللعروض فى مقاديرها ١٠ حدود ستة :

اولها العدم فى خط الاستواء والشمس تسامته فى السنة مرتين يقسمان الدور والسنة بنصفين .

والثانى القصور عن مقدار الميل الاعظم والمسامتان فيه تأخذان فى التقارب بحسب قلة العرض وكثرته فيقسمان كل واحد من الدور ١٥ والسنة بقسمين مختلفين وفيها يكون ارتفاع نصف النهار وظله فى كل واحد من جهتي الشمال والجنوب عن سمت الرأس ولذلك تسمى بلاد هذه العروض ذوات ظل<sup>٢</sup> .

والثالث مساواة الميل الاعظم وقد اتحد فيه المسامتان يتامى تقاربهما

درجاتها واجزائها بدوائر العروض المارة عليها، فان مواضعها منها هي  
 منتهى تلك الدوائر اليها وما بينها وبين مواضعها هي عروضها في  
 جهتها عنها - ولنفهم التقلب تقرر ان محيطات جميع الدوائر تليت بمنطقة  
 البروج في القسمة بثلاثمائة وستين على تساوي، ثم فصلت فسميت اقسام  
 معدل النهار ازمانا لان طلوعها وغروبها في ازمته متساوية، وكأنها  
 تقدر الزمان بكييل او عدّ و اقسام المدارات كذلك لما بينهما من التشابه .  
 وسميت اقسام منطقة البروج درجا لان الشمس بالمسير فيها تتصاعد  
 نصف النهار الى سمت الرأس تنحدر منه، و اقسام مدارات العروض  
 كذلك بسبب التشابه ثم سميت اقسام ما سوى ذلك من الدوائر عظمت  
 ١٠ أم صغرت اجزاء باطلاق، فاما فلك البروج فانه اسم ولا مشاحة في  
 الاسماء بعد تقديم التعريف للمواضع بوقعة<sup>٢</sup> بعض اهل الصناعة على منطقة  
 الحركة الثانية في كرة الشمس و بوقعة<sup>٢</sup> بعضهم على كرة الكواكب الثانية،  
 لان تعريفها قد وقع من جهتها<sup>٣</sup>، وما من كرة كوكب في الاثير الا وقد  
 تشكّل فيها دوائر البروج ومنطقتها وقطباها، والاولى اذا ان يوقع الاسم  
 ١٥ على عليها اذهي الطرف الحاوي ثم يكون في سائرهما ممثلة بها .

وكثير من قدماء الفلاسة يسمي منطقة البروج فلکا مائلا باطلاق  
 لانهم لم يشتغلوا بذكر دائرة غيرها وغير معدل النهار، والذي يسمى البعد  
 عنه ميلا، ولكن اصحاب الصناعة احتوا<sup>٥</sup> هذا الاسم لانهم لما زاولوا

(١) ب، ج، يا (٢) م : بوقه (٣) ب، ج : جهتها (٤) م : الذي (٥) ج : اجتوا - م : اجروا .

- الافق منها هو الارتفاع فوق الارض والانحطاط تحتها، وينقسم  
بقسمين احدهما ما بين معدل النهار والافق منه ويسمى ارتفاعا  
اوسط والآخر باقيه بين النقطة المرتفعة او المنحلة وبين معدل النهار  
ويسمى تعديل الارتفاع وبعد النقطة فى الافق عن قلب الجهة الذى  
على خط الاعتدال ان كان الكوكب او النقطة عليه فهو سعة مشرقه ٥  
فى جانب المشرق ومغربه فى جانب المغرب، ثم فى احدى جهتي الشمال  
والجنوب وان كان مرتفعا، وكان ذلك البعد لدائرة ارتفاعه فانه يسمى  
سمتا على التخفيف وهو بالتحقيق بعد السمات، والمدارات المتوازية المارة  
على اجزاء دائرة الارتفاع موازية للافق تسمى مقنطرات للارتفاع  
فوق الارض او الانحطاط تحتها، والدوائر المارة على تقاطعي الافق ١٠  
وفلك نصف النهار تسمى دوائر التسيير والدوائر العظام بعضها مع  
بعض تقاطع يحصل منه زوايا مقاديرها هي القسي التي تؤثرها من الدائرة  
المخطوطة على رأس تلك الزاوية، ويبعد ضلع المربع فمقدار زاوية تقاطع  
معدل النهار والافق هو تمام عرض البلد المسمى ارتفاع رأس الحمل  
والميزان، وتقاطع الافق وفلك البروج بمقدار تمام عرض إقليم الرؤية ١٥  
وهذا العرض هو قوس من دائرة عظيمة يخرج من سمت الرأس ويقوم  
على فلك البروج على زوايا قائمة نظير عرض الاقليم مع معدل النهار،  
وكذلك<sup>١</sup> يساوي<sup>٢</sup> عرض اقليم الرؤية ارتفاع قطب فلك البروج فى الوقت،  
وكل ما اضيف الى فلك البروج الحق باسم الرؤية حتى يكون تمام عرض

(١) ب، ج، لذلك (٢) ب، ج، يسمى .

فبطل الارتفاع والظلّ عن احدى الجهتين وهى الشمال فى الارتفاع  
والجنوب فى الظلّ .

والرابع الفضل على الميل الأعظم مع التصور<sup>١</sup> عن تمامه وبلاده  
ذوات ظل واحد شمالى .

٥ والخامس مساواة تمام الميل الاعظم ومنه ابتداء المواضع التى  
فيها يدور الظلّ حول المقياس طول يوم تامّ هو فيها قطعة من السنة  
أكثر من يومها .

والسادس الفضل على هذا التمام - والسابع بلوغ الغاية وهى  
ربع الدائرة وفيه يدور الظلّ حول المقياس نصف سنة هو النهار  
١٠ ويبطل اصلاً نصف السنة ، الباقي هو الليل وسمت الرأس والرجل  
هما قطبا الافق الحسى الذى هو دائرة صغرى والحقيقى الذى هو عظمى  
والافق هو الدائرة الفاصلة بين ما يرى فى المساكن من السماء وبين  
مالا يرى فيه منها والافق منقسم<sup>٢</sup> بمعدل النهار وفلك نصف النهار  
أرباعاً وكل ربع منها بتسعين جزءاً ، والدوائر الآتية الى هذه الاجزاء  
١٥ من قطبي الافق معاً يسمى دوائر الارتفاع ، وينماز منها اثنتان حتى  
يختصان باسم مفرد احدهما المارة على مطلع الاعتدال ومغربها فانها  
تسمى دائرة اول السموت اوالتى لاسمت لها ، والاخرى المارة على  
نقطتى الشمال والجنوب وهى فلك نصف النهار فوق الارض وفلك  
نصف الليل تحتها وما بين كل نقطة مفروضة على دائرة الارتفاع وبين

(١) ب ، ج ، م ، : قصور (٢) ج ، م ، : بقسم .

و فى خط الاستواء تكون الآفاق من دوائر الميول و فلك نصف النهار فى كل مسكن احدها، فله اذاً قوة آفاق خط الاستواء ومنطقة البروج لا تقوم مقام دائرة اخرى إلا آناء<sup>١</sup> من الزمان لانطباقها<sup>٢</sup> على الافق وقت موافاة قطبها سمت الرأس، وذلك فى العرض المساوى لتمام الميل الاعظم، وكذلك مدارات العروض<sup>٣</sup> ودوائرها تكون حينئذ هناك مقنطرات<sup>٤</sup> و دوائر ارتفاع و دوائر التسيير، و الارتفاع و الآفاق تتشارك فيقوم كل واحد منها مقام الاخرى .

وفىما اوردناه كفاية لمن كان للكتب المتوسطة بين كتابي الاصول و المجسطى مطالعا، ومن عند الله التوفيق .

## ١٠ الباب الرابع

### فى تحديد الايام والليل منها والنهار

كما ان الحركة الاولى بالاشخاص النيرة محسوسة، وانورها الشمس، فان تعديد الزمان بها وبحالاتها أولى و اسهل، وأولى حالات الشمس المتكررة هو الطلوع والغروب القائمين إزاء الكون والفساد، والايام هى عدد تكرار احدهما وعوده فيقتضى افتتاحها بالطلوع او الغروب الى مثله وهو الاصل<sup>١٥</sup> الاظهر الا انه لا يمتنع بعد حصول مدة اليوم معلومة ان يبتدئ باليوم من اى وقت فرض فيه الى مثله، فاما النهار بانفراده فهو مدة كون الشمس فوق الارض، والليل مدة كونها تحتها وذلك بالطبع والاحساس

(١) ج ، ب : آن (٢) ا ، ب ، م : كتاباتها (٣) ا ، ج : عرض (٤) ج : محسوسة (٥) ج .



اقليم الرؤية ارتفاع نصف نهار الرؤية وليس بمستعمل - وبعد المطلاع عن  
 درجة الطالع سعة مشرق الرؤية والميل هناك ميل الرؤية وسائر الزوايا  
 غير ملقبة الا لما يراد منها وقت الحاجة اليها، والافق في خط الاستواء  
 يقطع المدارات بنصفين فلذلك يدوم استواء النهار والليل فيه وسائر الآفاق  
 ٥ التي يرتفع فيها القطب يقطعها بانحراف ولا ينصف غير معدل النهار  
 فيفضل في الشمالية منها القطعة النهارية على الليلية وتقصّر عنها في الجنوبية  
 وتسمى هاتان القطعتان قوسى النهار والليل، وفضل<sup>١</sup> ما بين احدهما وبين  
 نصف الدور يسمى فضل النهار او نقصانه ونصفه تعديل النهار سواء كان  
 من المدار او كان يشابه من معدل النهار، ولان الشمس تقطع كل يوم  
 ١٠ درجة بالتقريب فان مدارات الدرج تسمى مدارات ودوائر يومية  
 ومدارات رؤس البروج مدارات، ودوائر شهورية وما يطلع مع قوس  
 مفروضة من فلك البروج من ازمان معدل النهار وهو مطالعها في ذلك  
 الافق ان كان في خط الاستواء فهي مطالع الفلك المستقيم، وان كان  
 في عرض فهي<sup>٢</sup> مطالع البلد وكذلك ما يغرب معها من الازمان مع  
 ١٥ مغاربها فيه، وسيجي<sup>٣</sup> في كل باب مستأنف ما يخصه من الالقاب بما هو  
 اشدّ تحقيقاً ولما ذكرنا من الدوائر اشتراك وتباين فاذا اشتركت قامت  
 احدهما مقام الاخرى في بعض الاوضاع واذا تباينت لم تقو احدهما  
 على النيابة عن الاخرى اصلاً فعدل النهار يكون افق العرض المتناهي  
 الى الربع والمدارات اليومية ومقنطراته ودوائر الميول دوائر ارتفاعه

(١) م: مصل (٢) م: ج: م: (٣) ب: ج: آن .

عظمى بعينها الى موضع طلوعها منها عند استيفاء اليوم الواحد ببليله  
كان مقدار ذلك اليوم مع دوران ثلثمائة وستين زمنا لكن الشمس  
ليست في هذه المدة بساكنة ولا عن الحركة الشرقية بفاترة، فرور  
الثلثمائة والستين زمنا على تلك الدائرة يكون عند عود موضع الشمس  
الامسى الى ذلك المطلع، وقد فارقه فتختلفت عنه وقد بقى الى طلوع  
جرهها ما سارته، فالיום اذاً يفصل على دورة معدل النهار بحركة  
الشمس فيه الا ان هذه الحركة في رأى العين غير مستوية في الازمان  
المتساوية، فقد لحق الايام اختلاف من جهة هذه الفضلة الحاصلة من  
الحركة الثانية المختلفة، وحركة الشمس ترى في فلك البروج مختلفة وازمان  
مرور اباعاضه المتساوية على الدوائر العظام لا تكون متساوية، وانما يكون  
المرور في مدد مختلفة وبسببه يختلف مطالعها ومغاريها كما هو مذكور في ١٠  
بابها، فمقدار اليوم الذى هو عود الشمس الى نصف دائرة بعينها عظمى  
مفروضة لمبداء يكون دوران معدل النهار كله مع مطالع ما سارته  
الشمس في مدة هذه العودة وكل الدوران لم يقع فيه تفاوت، ففى ما فضل  
عليه اختلاف ولو كان مسير الشمس مستويا لاختلفت الايام من جهة  
مطالعه، وكيف وهو ايضا مختلف وقد لحق الايام اختلاف آخر من ١٥  
جهة المطالع وتركب تفاوتها من اختلافين اثنين وبهما تفاضلت الايام  
وترددت فيما بين غاية لها في الطول واخرى في القصر، واليوم الاوسط  
بينهما هو الذى يساوى فيه زيادة بهتها، وهو مسيرها المقوم في يوم

دون العادات والاضاع، فان من الناس من يأخذ النهار من ظهور اماراته وتهيؤ الطباع للحركة والانتشار ويأخذ الليل من اقبال علاماته وميل الطباع الى السكون وطلب المأوى وبذلك جعلوا الاصباح والامساء متقدمين للطلوع والغروب، ومنهم من اخرج ما بين طلوعى الفجر والشمس وما بين مغيبى الشمس والشفق من جملة النهار والليل وجعلوهما فصلين مشتركين بينهما وهم براهمة الهند .

واما فى الشرع<sup>١</sup> فان فروع الفقه<sup>٢</sup> قد بنيت على تسمية مدة الصوم نهارا وهى بالحققة نهار تآم مع بعض ليل قد يولغ فى تحديده، ولم يكن خلافه من جهة النص ولكن من جهة الرجوع الى العادات المتعارفة،  
١٠ واليوم من جهة اللغة يتناول النهار مفردا مرة ويتناول مجموع النهار مع ليلة اخرى، فلذلك يؤكد أمر عند ذكر المجموع بذكر الليل مع اليوم ليخرج منه اليوم الذى هو بمعنى النهار المفرد، واختلاف ما بين النهار وبين ليله فيما سوى معدل النهار من المدارات الصغار عند تنحى<sup>٣</sup> مسكنه عن خط الاستواء معرض لاحساسه غير خفى عليه وخاصة فى المدارات الاقرب

١٥ من المنقلب الصيفى فالاقرب، فاما بين الايام التى كل واحد منها مجموع نهار وليلته فحوج فى البحث عنه الى استعمال النظر والقياس، ومعلوم ان الشمس لو تجددت بالوهم عن حركتها الشرقية وسكنت حتى لم يلحقها سوى ادارة الفلك اياها بالحركة الاولى ثم عادت بها من دائرة

(١) ج : الشروع (٢) ج : المتفتحة (٣) م : عدد من يعنى (٤) ا ، ج ، ب : مركزه (٥) ج ، ب : الظاهر .

الهند والحرانية<sup>١</sup> الى النهار الذى قبله .

واما من عداهم فلم يتت اليانا من مذكوراتهم<sup>٢</sup> ما يعتمد من احد  
هذين الرايين، وفي المعانى الشرعية مدد يوقع عليها اسم اليوم اما  
بالتشبيه واما بالوضع كأنواع الايام عند الهند وهى كثيرة، واما  
لمعان تحتها كالיום المقدر بالف سنة بما بعد والمقدر بخمسين الف سنة فانها هـ  
مدتان مختلفتان، وسميتا لمعان يومين لا كالايام المرسومة بطلوع الشمس  
وغروبها .

## الباب الخامس

### فى ذكر الشهر والسنة الطبيعيتين والوضعيتين

- ١٠ كما ان الدائرة المطلقة منقسمة بنصف قطرها أسداسا كذلك  
عظماها على الكرة بعضى مثلها منقسمة ارباعا، فالتريع والتسديس  
شكلا في الدائرة اولان، حصل فيها احدهما وكرر الآخر من عند  
اطراف الاول، فانقسمت باثنى عشر قسما متساوية وذلك احد اسباب  
الاثنا عشرية في البروج والشهور وجميع<sup>٣</sup> ما يحيط به دور، ولما قام  
اليوم في تعديد الزمان مقام الواحد وتكاثر بالاضعاف اضطررنا من ١٥  
اول الحساب فيها الى جعل لها لعقود العدد المتناسبة بالعدد العشرة  
الاضعاف، ثم كان الشهر بنور القمر ناشيا وبالغا النهاية، ثم منقطا  
ومحقا وعلى عدة الايام مشتملا، فجعل لها عقدا، ثم السنة بصعود الشمس

(١) و: الحرانية وفي م، ج، ا، ب، الحرانية راجع آلتا الباقية ص ١١، ٢٨، ٢٠٤، ٢١٨، ٣٣١

(٢) من ا، ج، وفي: مذكورهم (٣) ٢: بجميع .

بليته على مسيرها الاوسط فيه نقصان مطالع ذلك البهت او بالعكس  
 فى النقصان والزيادة وذلك موكول الى استقرار موضعه فى الزمان  
 المفروض، فان المطالع وان ثبتت لدرج البروج على حال واحد فليس  
 مقدار الابهات فيها ثابت من اجل حركة الاوج، ثم ان المطالع يختلف  
 ٥ على الافق فى كل عرض ويتفق على فلك نصف النهار فى جميعها لانه  
 كما قلنا احد افاق خط الاستواء، فالعمل عليه اذاً واحد كلياً وعلى  
 الافاق مختلف المقدار جزءى، وهذا احد الاسباب الداعية الى الابتداء  
 فى اليوم بنصف النهار او بنصف الليل .

وباقى اسبابه يتضح فى ابوابها وقد استبان منه ان الايام مختلفة  
 ١٠ لكن فضل ما بين اثنين منها يسير، فاذا اجتمع منه عدة فضول  
 تبين اثره للحس، واما التفاضل بين النهار وبين ليله او ليل يوم اخر  
 فانه يعظم بقدر ميل الشمس وبحسب<sup>١</sup> عرض البلد، ولا خلاف<sup>٢</sup> بين  
 اهل الصناعة فى مبدأهما انه حصول مركز الشمس على الافق الآان  
 يود<sup>٣</sup> ابو الفضل الهروى ان يكون مبدأ النهار عند حصول كل جرم  
 ١٥ الشمس فوق الارض، واول الليل عند حصول كله تحتها، ومعرفة  
 الرجل بتقويم الشمس والكواكب ومزاوئله الآلات بالشعاع بعيدة الى  
 نقر منه، ولا يسلم احد من زلّة وهى للعلماء مغفورة، فاما وضع الليل  
 من النهار فليس الامر فيه بضرورى، ولذلك ينسبه العرب فى الجاهلية  
 والاسلام واليهود والنصارى والمناينة الى النهار الذى بعده و تنسبه

(١) ج، ب: جند (٢) من م- وفى و: فلاخلاف (٣) من م، ج، ب وفى و: يوخ .

## الباب السادس فى ذكر سنئ الامم وشهورهم مرسلة ومعلقة

قد تقدم فى السنة انها مدة دور الشمس فى فلك البروج كامل  
وفى سنة القمر انها مدة اثنتى عشرة عودة له الى الشمس وان انضافها  
الى القمر حوزاً نسبة الاولى الى الشمس وما يستعمله الامم من ٥  
السنين لا يخلو من احد هذين النوعين اما مجردين واما ممتزجين  
فستعملوا سنة الشمس مفردة هم الرزوم والافرنجة والقطب والسرانيون  
والفرس والسغد، وربما استعملتها النصارى فى بعض أمورهم دون بعضهم .  
ومستعملوا سنة القمر مجردة هم امّة الاسلام فقط من بين سائر الامم  
والمازجون بين السنتين<sup>٢</sup> هم الهند وترك المشرق والصين والعرب<sup>١</sup> ١٠  
فى الجاهلية واليهود، وربما اخذت النصارى بذلك فى صومهم، وما  
اتصل به ويتخيل من اجناد اليونانيين ان منهم من كان يفعل ذلك  
ان الحرانية<sup>٥</sup> الآن على مثله ومع ايام سنة الشمس كسر اختلفت  
مأخذهم فيه - وسأذكرها فى الكبائس مع ما يلزم من فضل ما بين  
سنئ النوعين بعد ان اضمن جدولاً لاسماء شهورهم وايامها مصححة ١٥  
من غير ان اعد والطوائف والامم الداخلة جملتنا والموجود فى كتبهم  
فى جملة كتبنا - فربما يحتاج الى ما هم عليه الاستعمال فى كتاب او خطاب  
او غير ذلك من قضايا المخالطة، لان ما لغيرهم مستوفى فى كتابى فى الآثار  
الباقية عن القرون الخالية<sup>٦</sup>، وهذه هى الجداول :

(١) من ا، ب، م، (٢) ا، ب : جوز (٣) من ا، ج، م، وفى و : السنين (٤) من ا، ب، ج،  
م، وفى و : المغرب (٥) فى ا، و، ج : الحرفانية - وفى ب، م : الحرانية - (٦) راجع الآثار الباقية  
ص ٦٩ لجدول الشهور .

وهبوطها كذلك للشهور حاوية، وبفصولها فى ادوار الحرث والنسل عائدة، فجعلت لها عقدا آخر ولعظم مقدار كل واحد واحد منها وانكساره فى الايام جعل الاسبوع اول العقود بعدد الكواكب السبعة واسماؤها عند كثير من الامم، فقام<sup>١</sup> للايام مقام العشرات للاحاد ٥ والشهور بمنزلة المئين، والسنون بمنزلة الالف، ومدار الاسبوع على التعديد والعود فيه الى اسم الكواكب<sup>٢</sup> او اللقب المقتضب من غير علامة له يرجع اليها، والمبدأ الوضعى له يوم الاحد كما ان الشهر هو من اى شكل فرض للنور فى القمر الى مثله قدرا ووضعا، والمبدأ المتفق عليه من الهلال الغربى لانه كالوجود بعد العدم وخروج المولود من الظلم، والسنة من آية نقطة فرضت الشمس فيها من منطقة البروج الى ان تعود اليها ومبدؤها كثير، والمتفق عليه هو الاعتدال الربيعى، وتفصيل الكلام فيه فى باب تحاويل السنين، واذالم يستوف السنة اشهر تامة بل انكسر الثالث عشر فيها باقل من النصف ألقى وسمى الاثنا عشر شهرا للقمر سنة بالوضع .

١٥ ثم قلب هذا العدد على السنة وقسمت مدتها باثنى عشر قسما متساوية سميت شهورا بالوضع، واريد تمييز جنسى الطبع والوضع فجعل بالنسبة الى النيرين، وصارت السنة الطبيعية وشهورها الوضعية للشمس والسنة الوضعية وشهورها الطبيعية للقمر .

(١) م : فقام (٢) من ج - وفى و : الكوكب .

## . . . . . وكميات ايامها

السريانيون <sup>١</sup>	القبط	الفرس	السغد
مبدءها يوم مفروض	مبدءها غير المكبوسة	مبدءها النوروز	مبدء السنة من
لها موجود بدور	من اول دى ماه ومبدأ	الاول ومن شهور	اليوم السادس
عددى غير	مكبوسها اليوم التاسع	القبط غير المكبوسة	من فرور دين ماه
مضاف الى غيره	والعشرون من آب	اول شهر	وهو خرداد روز
تشرين ١	لا	توب <sup>٢</sup>	ل
تشرين ٢	ل	فاوى	ل
كانون ١	لا	اتور	ل
كانون ٢	لا	كراق	ل
شباط	كح	طرى	ل
آذار	لا	ماكر	ل
نيسان	ل	فامينوث	ل
ايار	لا	فرموتى	ل
حزيران	ل	باخون	ل
تموز	لا	ماوى	ل
آب	لا	امتنقن	ل
ايلول	ل	ماسورى	ل
هى سنة الروم بعينها	السنة شس	الايام المسترقة	هم اتباع الفرس
وشهورهم وان	يوما والواحق	آ هنود	
اختلف مبدءها	فى آخرها	ب اشتود	
فان سائر	تسمى ابو غاميين	ج اسقتمد	
الاحوال باقية	اى الشهر الصغير	د وهو خستر	
		ه وهشتوشت	



## جدول اسماء الشهور . . . . .

مبدأ السنة من رؤية	مبدؤها الهلال	مبدؤها الاجتماع	مبدؤها يوم مفروض
الهلال المحفوظ له	الواقع حول	المتقدم لاستواء	يوافق اول كانون
بعد اثني عشر هلالا	استواء الليل	النهار والليل في	الآخر من شهور
ماضية قبله	والنهار في الخريف	الربيع بحسابهم	السريانيين
العرب في الاسلام	اليهود	الهند	الروم
المحرم ل	تشرى ل	جيترا <sup>١</sup> ل	ينوان-يوس لا
صفر كط	مرجشون <sup>٢</sup> كط	يشاك ل	فراديوس كح
ربيع ١ ل	كسلو ل	جيت ل	مارطيوس لا
ربيع ٢ كط	طنث <sup>٣</sup> كط	آشار ل	افريلوس ل
جمادى ١ ل	شفط ل	سراون <sup>٤</sup> ل	مايوس لا
جمادى ٢ كط	آذر كط	بهادریت <sup>٥</sup> ل	يونيوس ل
رجب ل	نيسن ل	آشوج ل	يوليوس لا
شعبان كط	اير كط	كاذنك ل	اغسطس لا
رمضان ل	سيون ل	منكتهر ل	سطمبريوس ل
شوال كط	تمز كط	يوس <sup>٦</sup> ل	اقتوميورس <sup>٧</sup> لا
ذوالقعدة ل	اوب ل	ماك ل	نوامبريوس ل
ذوالحجة كط	ايلل كط	بالكن ل	دوقريوس لا
السنة (شند) يوما	السنة (يب) شهرا	السنة (يب) شهرا	السنة (شسه) يوما
(يب) شهرا، وربما	قرية، وربما صارت	قرية، وربما صارت	وربع يوم فتجد
اختلف نظامها	ثلاثة عشر بتكرير	ثلاثة عشر شهرا	في كل اربع سنين
في رؤية الهلال	آذار فيها ويكون في	بتكرير احدها،	يصير ايامها (شسو)
فازدادت السنة	كليهما زائدة يوما		
او نقصت يوما -	او ناقصة او معتدلة.		

(١) : خيت - ج ، ب : جيت (٢) ب ، ج ، م : مرجشون (٣) ج : طيت - م : بليت (٤) ج :

شراين - ١ ، ب : شراين (٥) ١ ، ج : نهدريت (٦) ١ ، ج ، ب : يوش (٧) ١ : سطمبريوس .

فاما الدواعى لهم الى اعداد آيام شهورهم فيجب ان يعلم ان سنة القمر على الامر الاوسط المأخوذ فيما بين الاقل والاكثر ثلثمائة واربعة وخمسون يوما وخمس يوم وسدسه، وذلك احد عشر جزءا من ثلاثين جزءا لليوم بليته، واذا قسم ذلك على اثني عشر خرج مقدار شهر القمر الاوسط تسعة وعشرين يوما ومائة واحد وتسعين جزءا من ٥ ثلثمائة وستين جزءا لليوم بليته، ولان هذه الصناعة مقصودة باصطلاح اهلها فيما بينهم على استعمال مخرج الستين<sup>١</sup> فى الكسور بالدقائق والثوانى وماتلاها فان الاولى بنا ان يستعمل الكسور على هذه المخارج دون اقل الاعدادكى تطرد الحسابات<sup>٢</sup> كلها على وتيرة واحدة .

### ١٠ اصحاب سنة القمر

فاقول لذلك ان مقدار سنة القمر الوسطى شند - كب ومقدار شهر الاوسط كط - لا - ن، وهذا الكسر يستحق الجبر الى الصباح يوما تاماً من جهتين احدهما عادة الحساب فى جبره اذا جاوز نصف الواحد والغاية اذا قصر عنه، والثانية ان سنى العرب وشهورهم وايامهم مأخوذة من لدن غروب الشمس بسبب رؤية الهلال ١٥ معه وافتتاح الشهر من عندها، لكن اللئالى وان تقدمت ايامها فى الكون فانها تابعة لايامها بالسمة وعلى الايام يقع العدد، فهما كان المبدأ من اول الليلة وحصل فى العمل كسر اقل من النصف فهو فى حيز الليل، واذا جاوز النصف فقد دخل فى حيز النهار الواقع عليه العدد وصار

## اسماء ایام کل شهر فارسی

ب	بهن	ا	اور مزد
د	شهریر	ج	اردی بهشت
و	خرداد	ه	اسفندار مذ
ح	دیاذر	ز	مرداد
ے	آبان	ط	آذر
یب	ماه	یا	خور
ید	جوش	یح	تیر
یو	مهر	یه	دیمهر
یح	ذ - ش	یز	میر و س
ک	بهرام	یط	فروردین
کب	باد	کا	رام
کد	دین	کج	دیدس
کز	اسمان	که	اشتاد
کط	مهر اسفند	کح	فامباد <sup>۱</sup>
		ل	ابیران <sup>۲</sup>

(۱) : رباد - ب : زامباد (۲) : ب : انیران .

وامتنع المرام فيه لو كان زائدا او تاماً او ناقصاً، وامكن فيه لو كان قاصراً  
عن الناقص بيوم او مرتباً<sup>١</sup> على الزائد بيوم، لكن القاصر اقرب الى الشهر  
الحقيقى الذى هو القمرى ويزداد اقتراباً منه ومن الشهر الشمسى فى  
سنة الكبس، والمرئى على الزائد ابعد عنه ويزداد عند الكبس تباعداً  
عن كليهما، فاستقر الامر على ان جعلوه لذلك ثمانية وعشرين يوماً ٥  
وازدادت الخمسة الايام الفاضلة فصارت سبعة، وقبل تفريقها على الشهور  
اصلوا اصلاً آخر هو ان لا يبعد مجموع كل شهرين متقابلين عن مدة  
قطع الشمس بمسيرها<sup>٢</sup> الاوسط برجين كثير بعد، وهذه المدة احد وستين  
يوماً، فالحقوا بشهر آب يوماً من السبعة ليصير مع شباط تسعة وخمسين  
يوماً اذ لم يمكن فى الزيادة اكثر من واحد، ثم رتبوا ما بعده ترتيب ١٠  
غب فحصلت التمامية فيه لكانون الاخر وجاوزوا شباط ولم يدخلوه  
فى نظام الترتيب فاختص آذار بالزيادة واستمر الامر الى تموز فاجتمع  
مع آب زائدين ولم يكن من ذلك بد، وكيف لا ولم تقن الايام  
السبعة بعد بل بقى منها واحد فالحقوه بكانون الآخر وصيره زائداً،  
وخاصة فانه مفتوح سنة الروم، فكما ان الغرض فى عدة ايام شباط ١٥  
كان التمييز من سائر الشهور كذلك تميز مجموعه مع نظيره عن مجموعات  
سائر النظائر فى حالتى السنة، وكما احتف به شهران زايدان كذلك  
احتف مجموعه الى نظيره اعظم مجموعات النظائر. وهذا ما يخطر بالبال  
فى علل مقاصد القوم ولانها اوضاع غير ضرورية فمكن ان يكون

كالتام المعدود، فجبر لذلك وحين ابتدئ بالمحرم عند العرب وتشرى عند اليهود وجبر الكسر فى مقداره الاوسط صارت ايامه ثلاثين وضعاً لا طبعاً، وجعل الشهر الثانى عند كلالا امين تسعة وعشرون يوماً لان مجموع الشهرين نط - ح - م، وقد اخذ منه للاول ثلاثون يوماً فبقى للثانى ٥ كط - ج - م، وكسره لا يقتضى جبراً وعلى هذا الى آخر الشهور فيلزم منه الترتيب الغب المستعمل فى التواريخ وليس يبعد عن الرؤية كثير تعديل يحوم حوله .

فاما الهند فانهم استعملوا شهور القمر ومقاديرها عندهم كما ذكرنا الا انهم استعملوا فيها الايام القمرية الثلاثين، وسنقر امرها فى تواريخ ١٠ الهند .

### اصحاب سنة الشمس

واما مستعملو سنة الشمس فمنهم من جعل شهورها متساوية كل واحد ثلاثين يوماً، ففضل منها خمسة ايام تامة وكسر هو مادة الكبس، فالروم والسريانيون فرقوا تلك الايام الخمسة على الشهور ١٥ مقتفين فيها مستعملى شهور الالهة أعنى فى الترتيب الغب الذى يتقدم فيه الشهر الزائد على التام<sup>٢</sup>، ولكن ايام التفرقة لما كانت خمسة فضلت التامة على الزائدة ولم يكمل فيها الترتيب الغب، ثم انهم كانوا قصدوا قبل ذلك كبس شهر يوم فى كل اربع سنين فراموا تمييزه من سائر الشهور لمخالفة عدد ايامه عدد ايامها فى كل حال من حالى السنة،

(١) من ١، ج، م، وفى و: كسر (٢) من و، ج، م - وفى و: التام .

ثلثمائة وستون يوما من ايامها بالتساوى والسنة القمرية كذلك من ايامه بالتساوى ، ولهذا سميت الايام المتقدمة في التحديد طلوعية واليها المرجع وعليها الاعتبار ، فالיום الشمسى منها يشتمل على يوم وسبعة اجزاء من اربع مائة وثمانين جزءا من يوم وذلك ا ج نب ل ، واليوم الفمرى من الطلوعى عشرة آلاف وستمائة واحد وثلاثون جزءا ٥ من عشرة آلاف وثمان مائة جزء من يوم ، وذلك ج نط ح م ، وهذه هى الانواع المستعملة فى صناعة التنجيم وخاصة عند الهند ، واذا احتمل ما نقص عن اليوم الطلوعى وما زاد عليه ان يسمى يوما مضافا جاز ان يسمى اضعافه الكثيرة ، كذلك الا انها خارجة عن ١٠ هذا النمط مأثورة عن الهند .

وسأذكر منها ما يحتاج اليه وكل واحد من ايام الانواع المذكورة وان كان الانقسام منها بما اريد من اجزاء ممكنا فانه لم يحز فيها بالعموم الا القسمة الستينية ، واقسامها هى المعروفة عندنا بدقائق الايام وفى كتب الهند بالكهرى<sup>٢</sup> وثوانيتها جشه ، ثم يخص النوع الطلوعى ١٥ بانواع اخر من الاقسام وهى الساعات التى سوى بين عددها فى الدور وبين انصاف الشهور فى السنة اعنى اربعة وعشرين .

والساعات صنفان : احدهما يسمى مستوية ومعتدلة واعتدالية واستوائية ، وهى التى لا تختلف مقاديرها المضبوطة بحركة ما مستوية الاجزاء ، ثم يختلف عددها فى النهار وفى ليله اذا اختلفا ، ويخص كل ٢٠

(١) ا ، ب ، ج : ثلاث (٢) ج : الهندى .

لها اسباب لم تتصل بنا ومذاهب احسن والطف لم تقع الينا .  
 واما القبط اهل مصر فانهم وضعوا الايام الخمسة اللواحق في  
 آخر سنتهم وسموها شهرا صغيرا ، وبعد نقل اغسطس اول القياصرة  
 اياهم الى رسم الروم في الكيسة<sup>٥</sup> صارت اللواحق في سنتها ستة ايام  
 و اختلف المبدأ في الرسم القديم والمستحدث ، وكذلك وضعت الفرس  
 هذه الخمسة المسترفة في آخر السنة ثم نقلتها الى آخر شهر الكبيسة  
 حتى اذا بلغت آبان ماه بقيت فيه باهمال الكبس لتشتت الامر ، ولم  
 ينقلها مجوس السغد وما وراء النهر فبقيت في آخر سنتهم ثم نقلت الآن  
 في ايام الديلم بفارس الى آخر اسفندار مذ ماه من غير ان يكبس السنون  
 ١٠ باربعة اشهر ، ولم يستقض ذلك بعد الا في عما لكهم فقط لان كثيرا  
 من مجوس خراسان ابوه ولم يقبلوه .

### الباب السابع

#### في انواع الايام وما تُحلل اليوم اليه وضعا

ان السنة القمرية ثلثمائة واربعة وخمسون يوما وخمس يوم وسدسه ،  
 ١٥ والسنة الشمسية ثلثمائة وخمسة وستون يوما وربيع يوم ، وذلك فيها  
 على التقريب دون التدقيق ، والثلثاية والستون فيما بينهما لايزيد على  
 الواسطة العددية لا قريبا من عشر اليوم ، فجعل الثلثائة والستون  
 عددا في الدوائر لاجزاء محيطاتها وفي السنين للايام المنسوبة اليها ،  
 ومثلته صارت الثلاثون عددا لدرج البرج ولايام الشهر ، فالسنة الشمسية

(١) من ج ، ا ، ب ، م وفي : الكتابة .

فأما الصنف الأول فبسبب تسميته مستوية هو مقدارها الذي لا يتغير في حركات الماء والرمل وغيرهما، ولهذا كانت أولى بالنسبة إلى القياس لولا أن التعارف يغيره، وسبب تسميتها معتدلة هو الاستواء وإضا فان الاعتدال يلزم الاوساط والساعة المستوية واسطة عديدة فيما بين المعوجتين اذا كانت احدهما من نهار والاخرى من ليلة فان مجموعهما ٥ ابدأ يكون ثلاثين وهي نصفه، وسميت اعتدالية لانها وقت استواء الليل والنهار وتساوى المعوجة فيبطل الاعوجاج ويبقى هذه وقت الاعتدال، وسميت لمثل هذا استوائية ويجوز ان تكون نسبة إلى خط الاستواء فليس هناك غيرها، والهند يستعملون المستوية في ارباب الساعات والايام فقط وفي سائر الاعمال دقائق الايام ولا يعرفون ١٠ المعوجة الا انهم يقسمون اليوم بثلاثين قسما يسمونها مهورت وقد تكون اضافة خمسة عشر منها إلى النهار وخمسة عشر إلى الليل، فتشابه المعوجة باختلاف في الايام المختلفة، ويقسمون اليوم ايضا بنوب ثمان لاحالة انها على دقائق الايام لانهم يرصدونها بالماء في بلادهم ويضربون الطبل<sup>٢</sup> عند انقضاء كل نوبة، وربما قسموا النهار والليل اثمانا ١٥ فشابهت امر المعوجة ايضا .

### الباب الثامن

في تحويل هذه الاجزاء من جنس إلى آخر  
هذا المطلب ينقسم إلى قسمين، احدهما مقصور على النهار كله

(١) ا، ب، ج، م: يدعون (٢) من ا، ب، ج، م: وفي و، انظر .



ساعة منها اما بالتحقيق خمسة عشر زمنا وربع سدس المطالع التابعة للدور، ولكن نسبتها الى الزمان كل اليوم كنسبة الخمسة عشر الى الثلاث مائة وستين باسقاط كل الفضل من اليوم، وحصة الساعة منه ومن الساعة وكل ساعة مستوية اذا موازية لخمس عشرة زمنا .

٥ واما بتدقيق هذا التحقيق فان هذه الساعات يختلف من الجهة التى منها تختلف الايام ولكن ذلك موهوم غير محسوس به، والساعة المستوية عند الهند موازية لتسع مائة نفس من انقاس الانسان المعتدلة باعتدال احواله، والمنجمون يقسمون الساعة بستين دقيقة على قياس الدرج والازمان والاجزاء، ويقسمها اليهود بالف وثمانين حيلقا ولا يتجاوزونها الى ما يدق عن الحيلق .

والصنف الثانى من الساعات يسمى معوجة وزمانية وقياسية، وهى التى عددها فى كل نهار وفى كل ليل واحد لا يتغير عن الاثنى عشرية وسميت معوجة لان مقدار النهارية منها يخالف لمقدار الليلية اذا اختلفا مع تلاصقهما، وحصة كل واحدة منهما نصف سدس قوس الذى هى فيه وتسمى تلك الحصة اجزاء الساعات وازمانها وقبى ١٥ الليل والنهار متغيرة طول السنة فى المساكن ذوات العروض، فخصص هذه الساعات منها ايضا متغيرة غير ثابتة وبها ينسب الى كل النهار وكل الليل ابعاضه، فلذلك سميت زمانية وهى التى تخط على الآلات قسمى لاجله قياسية ولا يستعمل فيها غير القسمه الستينية .

(١) م: منها (٢) ب، ج: سى .

- هذا القياس اذا قسمناه على اثني عشر او ضربناه فى خمس دقائق التى هى جزء من اثني عشر من دقائق الواحد فخرج عدد الساعات التى كل واحدة منها اثني عشر زمانا ولكن ذلك ليس بمطلوبنا، وانما قصدنا فى قسمته على اثني عشر وهو عدد الساعات المعوجة ان يخرج ازمان الواحدة منها فالحاصل اذا هو ازمان ساعات ذلك النهار او الليل ٥ ومتى القيناها من ثلاثين بقى ازمان ساعات الآخر من اجل ان هذه الازمان فى الساعة النهارية مثلا تزيد على الخمسة عشر بنقصان ازمان ساعة ليلة عنها وبالعكس فاذا سدت الزيادة خلت النقصان وذهب احدهما بالآخر قصاصا بقى مجموع الساعتين المعوجتين ثلاثين زمانا ضعف الساعة المستوية فاذا القى من ذلك احدى الساعتين المعوجتين وكأنها ١٠ الزائدة بقيت الناقصة او بالعكس، واذا قسمنا القوس على ستة او ضربناها فى عشر دقائق خرج دقائق الايام لنهارها او ليلاها وكذلك اذا قسمناها على خمسة عشر خرج مقدار مهورت ولكن القسمة على خمسة عشر كانت اخرجت عدد الساعات المستوية فهى اذا مساوية لاجزاء مهورت ولذلك قامت الاربعة والعشرون مقام الثلاثين الملقى منها ازمان الساعات فاذا ١٥ القيت اجزاء مهورت النهار من اربعة وعشرين بقى اجزاء مهورت الليل . فاما معرفة هذه الاشياء فى هذا القسم بعضها من بعض اذا فرضت معلومة و مطلوبة فعلى هذا .

### معرفة ذلك من عدد الساعات المستوية

يزاد على عدد الساعات المستوية ربعها بالضرب فى خمسة وقسمة

او الليل كله فتصير أعماله جزئية وكثيرة، والآخر فيما زاد على احدهما  
 او نقص عنه فيكون عمله كلياً وربما شارك بعض تلك الجزئيات .  
 ومادة القسم الاول هو قوس النهار او الليل، اما قوس النهار فهو  
 الازمان الطالعة في البلد مع نصف المنطقة الذى مبدؤه درجة الشمس  
 او الدرجة المفروضة، واما قوس الليل فهو الازمان الغاربة في البلد  
 مع ذلك النصف او الطالعة مع النصف الآخر اعنى المبتدى من نظير  
 درجة الشمس او الدرجة المفروضة فاحدهما اذا تكلمة الآخر الى الدور  
 ولذلك اذا القى قوس النهار من ثلاثمائة وستين بقى قوس الليل وبالعكس .  
 ثم بما لاختفاء به ان احدهما اذا قسم على خمسة عشر التى هى حصه  
 ١٠ الساعة المستوية كان الخارج هو عدد الساعات المستوية فيه فاذا  
 أقيمت من اربعة وعشرين التى للدور كله بقيت الساعات المستوية للآخر  
 ومعلوم ان النسبة بين جزء من المال مفروض وبين المال كله على نسبة  
 كسر الواحد بتلك النسبة الى الواحد فتى كان ذلك الجزء مجهولا  
 ضربنا المال فى كسر الواحد واستغنينا عن القسمة على الرابع لانه واحد  
 ١٥ فحصل الجزء المطلوب وتحويل العمل من القسمة الى الضرب نوع من  
 التسهيل فلماذا متى اردنا بالقسمة احد جزء من خمسة عشر من عدد  
 مفروض ضربناه فى ذلك الجزء من دقائق الواحد وهذا هو الحال فى  
 قوس النهار او الليل اذا ضربناه فى اربع دقائق ورفعنا المجتمع منها  
 الى ما ارتفع من صحاح الاجزاء حصل عدد ساعاته المستوية، وعلى

المستوية وذلك لما تقدم فاما اذا نقصنا من الخمسة عشر خمسين اثنى عشر وكذلك فى قسمتها واجزاء مهورت لمساواتها وعدد الساعات المستوية تحصل بحصولها ودقائق الايام مساوية لضعف ازمان الساعات لان الستة نصف الاثنى عشر وهما الجزءان .

### ٥ ومن دقائق الايام

اذا اردنا الساعات المستوية اخذنا خمسينا بقسمة ضعفها على خمسة لان نسبة خمسى الشئ الى كله نسبة الاثنى الى الخمسة وان شئنا ضربناها فى اربع وعشرين دقيقة فيحصل ما حصل اولاً وهو بعينه اجزاء مهورت .

١٠ و اما ازمان الساعات فانها تكون نصف ما معنا من دقائق الايام .

### ومن مهورت

لا يخالف العمل بعدد الساعات المستوية لان مقداره كعدها واما القسم الآخر من هذا المطلب اذا كانت هذه الاشياء مفروضة من وقت نهار او ليل الى آخر ولم يساو كله فان للساعات المستوية ١٥ مع دقائق الايام تناسباً بسبب التساوى فى الاقدار ولهذا يطرد فى تحويل احدهما الى الآخر ما تقدم من ضرب الساعات فى اثنين ونصف واحد خمسى دقائق الايام كما ان لازمان الساعات مع اجزاء مهورت اشتراكاً من اجل ثبات العدة ولاجله يطرد تحويلهما الى القاء خمس عدد مهورت لتصير ساعات معوجة وزيادة ربع هذه الساعات عليها ٢٠

المبلغ على اربعة فيحصل ازمان الساعات وذلك لان كل واحد من  
 آحاد القسم يساوى المقسوم عليه وهو الجزء فالقسم اذاً هو عدة ما فى  
 المال من اضعاف الجزء ولذلك تكون نسبة القسم الى الواحد كنسبة  
 المال الى الجزء ونسبة الساعات المستوية وهى الاول الى قوس النهار  
 ٥ او الليل وهو الثانى كنسبة الواحد وهو الخامس الى خمسة عشر وهو  
 السادس لكن نسبة قوس النهار او الليل الثانى الى ازمان الساعات وهى  
 الثالث كنسبة اثنى عشر وهى الرابع الى الواحد وهو الخامس فبالمساواة  
 فى النسبة المضطربة نسبة الساعات المستوية الى ازمان الساعات كنسبة  
 اثنى عشر الى خمسة عشر فما يعمل باحد هذين العديدين للذين هما جزء  
 ١٠ القسمة ليخرج الآخر كذلك يعمل بقسميها النظيرين فى النسبة واذا  
 زيد على اثنى عشر ربعها صار خمسة عشر، وكذلك اذا زيد على  
 الساعات المستوية ربعها اجتمع ازمان الساعات ومقدار مهورت من  
 النهار او الليل مساو لعدد ساعاته المستوية - واما دقائق الايام فانها تحصل  
 بضرب الساعات المستوية فى اثنين ونصف لان كل ساعة فهى دقيقتا  
 ١٥ يوم ونصف ولذلك نضع الساعات فى مكانين ونضع احدهما ونصف  
 الآخر ثم نجمعهما فتكون الدقائق المطلوبة .

### ومن ازمان الساعات

فان اردنا معرفة هذه المطالب من جهة ازمان الساعات نقصنا  
 منها خمسها بالضرب فى اربعة والقسمة على خمسة فيخرج الساعات

لم يتزايد<sup>١</sup> عند التزايد حفظها وخاصة اذا كان استعمال نفر مجتمعين محتاجين اليها رقبيا عليها فاما اذا طال الامر وازدحم العدد وتبعد اربك النفر فانها تكون للنسيان معرضة ولوقوع الاختلاف فيها متهية وهذا سبب كثرة التواريخ واقتنائها بين فرقة<sup>٢</sup> واحدة فضلا عن الفرق والتاريخ وقت مشهور بين امة او امة تعدل<sup>٣</sup> الازمنة بالايام والشهور ٥  
والسنين من عنده وقد قلنا ان الايام بالمقدار والوضع من الاسابيع بما لا يختلف فيه اثنان الا ان يقع بالاصطلاح في مبادئها حال وان الشهور والسنين مختلفة ولتفرد كل طائفة من الناس ربما يخالف الاخرى اودعناها جدولا للتفهم في بابها ومهما كثر عدد سنن تاريخ انتقل مستعملوه لتقليل العدد الى آخر<sup>٤</sup> يستحدثونه ويظهر ذلك من اختلاف ١٠  
تواريخ اليهود والهنود فان اليهود يسوقون<sup>٥</sup> التاريخ والحسابات من خلق آدم وكان موسى عليهما السلام استكثره فجعلوه من الطوفان ومن بعده من خروج بنى اسرائيل من مصر ثم بعد ذلك من بناء سليمان الهيكل ثم من خرابه الاول ثم من اعادته ثم الاسكندر ثم الخراب ١٥  
الآخر ٥

واما الهند فان اسم المدة التي تجتمع الكواكب باوجاتها وجوزهراتها على طرفيها في اول برج الحمل عندهم كلب<sup>٦</sup> وهى اربعة عشر نوبه لتجدد رياسة العالم والى عودة كل عودة منها اربعة اقسام سنزیدها شرحا فيما بعد، وكل واحد من هذه المذكورات مبدأ تاريخ واقلاها

(١) من ١، ج، ب، و، و: يعذر (٢) ج: درجة (٣) ١، ج، ب، و: بد (٤) م: الوضع

(٥) من ج، و، و: بما (٦) م: يتنون (٧) ج-ك، راجع كتاب الهند ص ١٨٥ :

ليصير مهورت فاما العمل الكلى فيه فوجهه التحليل الى الازمان  
الدائرة من الفلك فيها وذلك بضرب المعطى فى الجزء الذى ولده فى  
القسمة كالحسنة عشر فى المستوية وازمان الساعات فى المعوجة والسنة  
فى الدقائق و اجزاء مهورت فيه، ثم التركيب للطلوب بقسمة هذا الدائر  
٥ على جزء القسمة فى المطلوب وكان المعطى لثال ساعات مستوية فاذا  
ضربت فى خمسة عشر المولدة لما<sup>١</sup> اجتمع ازمان الدائر فان قسمت  
على ازمان الساعات خرجت المعوجة وان قسمت على اثنين ونصف  
خرجت الدقائق وان قسمت على اجزاء مهورت خرج مهورت .

فاما كسور الساعات اليهودية وليست الامستوية فان حيلقها<sup>٢</sup> اذا  
١٠ اريدت ستينية فن اجل ان الالف و الثمانين ثمانية عشر ضعفا للستين  
يقسم على ثمانية عشر او تضرب فى مائتى ثمانية فيتحول دقائق ساعة  
وان اريدت الحيلق ازمان دائر ضربت الساعات الصحيحة فى خمسة  
عشر وقسمت حيلقها على اثنين وسبعين فيحصل ازمانا لذلك فى العكس  
نضرب دقائق الساعة فى ثمانية عشر فيتحول حيلقا، واما فى الازمان  
١٥ فنحسبها<sup>٣</sup> دقائق ونزيد عليها خمسها فيصير حيلقا .

## الباب التاسع

فى جماعة السنين المطلقة التى بسبب الكثرة وغيرها

ان اجزاء الزمان من الايام والشهور والاعوام متى قلت عدتها

(١) ج : لما (٢) م : جيلقها (٣) م - م - ج ، بلا نقط .

ثمان عشرة بسبب تقطيع اوراق كتابه وموافقة التخطيط في جداوله حتى صارت سطورها مع الساعات كسطور الشهور مع الايام، وجعلها ثاؤن<sup>١</sup> خمسا وعشرين، والخوارزمى عشا واعدل هذه الاعداد فيها الثلاثون بالوضع ايضا، واكثر الادوار متولدة من امتزاج سنى احد النيرين بالاجزاء، وبحال اخرى يعود فيها الى الصورة الاولى كدورة ٥ التسعة عشر في اشتماله على سنى الشمس وشهور القمر كليهما تامة، وكدور الثمانية وعشرين في عودة من ايام الاسبوع ومن الكيسة الى الحال الاولى وكدور الخمسة والاثني والثلاثين في عود جميع ما ذكرنا في الدورين الى الهيئة المتقدمة فيه، ومن الادوار ما ليس له سبب ظاهر، ولم يتصل خبره بنا مثل دور الخمسة عشر المسمى بالرومية اندفينطوس<sup>٢</sup> ١٠

### الباب العاشر

#### في الجماعات التى بسبب كبس السنين الشمسية

ان سنة الشمس مما اختلفت الاراء في مقدارها من جهة الكسر التابع لصحاح ايامها فانه يحوم عندهم حول الربع اليوم زائداً عليه وناقصاً عنه واذ ذلك مقتضى<sup>٢</sup> من الوجود بالاعتبارات فان الظنون ١٥ تتلون في سبب هذا الاختلاف، وسنشير الى شئ منه في استخراج سنة الشمس، فاما فيما نحن فيه الآن فليس يحتاج منه الى اكثر من الربع، ومستعملوه على ثلاث طبقات، اولاهها من جهة الترتيب فيستعمله

(١) الآثار الباقية ص ١٠: «كاذكر ثاؤن في زيج» (٢) من ج، وفي و: اندفطوس - وفي ا، ب، م

اندفطوس (٣) من ا، ج - وفي و: مقى .



لكال<sup>١</sup> وهو القسم الذى نحن فيه من العودة الثامنة والعشرين من  
 النوبة السابعة من كلب المسمى مدة العالم عند السند هنديين و سنو جميع  
 التواريخ مشتملة على مراتب الحساب لكن عوام الهند يعد مر السنين  
 مائة بعد اخرى، فهما تمت منها مائة اهملت، وانتقل للتخفيف الى مائة  
 ه اخرى وسمى ما مضى منها لوككال<sup>٢</sup> اى تاريخ المجمع بمعنى العامة وليس  
 للاعدادات و الادوار فى سنى تاريخ سبب، سوى استقال الكثرة فبعض  
 يسبب لها وبعض يحرف فيها وذلك مثل السنين المجموعة فى الزيجات -  
 فعلوم ان التواريخ المستعملة فى هذا الزمان ثلاثة، احدها تاريخ الهجرة  
 بسبب الدين و الدولة فيها كان ظهور الاسلام و مبدأ انخزال الجاهلية  
 ١٠ و نسخ الملك و هو على السنين القمرية غير المنسوبة فمن استعمله فى  
 زيج له اضطر الى طى السنين المجموعة بالثلاثين ففى اقل من هذا العدد  
 لاينجبر كبر سنة القمر بتمامه - والثانى تاريخ الاسكندر و هو على سنى  
 الروم المكبوسة و من استعمله فى زيج اضطر الى طى المجموعة بما تعده  
 الاربعة بسبب الكبيسة، واول هذه الاعداد بعد الآحاد العشرون ثم  
 ١٥ الاربعون ما بعدها غير موافق لتخطيط الجداول - والثالث تاريخ  
 يزدجرد و هو على سنى الفرس غير مكبوسة و هو اسهل الثلاثة استعمالا  
 و يشابه فى ذلك تاريخ بختنصر فى المجسطى و تاريخ فيلقس<sup>٣</sup> فى زيج  
 مامون<sup>٤</sup> و ليس فى مجموعاته علة سوى الاستحسان، و قد جعلها بطليموس

(١) راجع كتاب الهند ص ٢٠٣، ٢٠٤ وفى ب، م: او ككال - و ل، ج: لوككال (٢) من ا، ج

راجع كتاب الهند ص ٢٠٦ - وفى ب، و، م: او ككال - وفى و: لوككال (٣) ا، ب، ج: فيلقس.

(٤) من ا، ج - وفى و: ثاون - وفى م: تاريخ مامون .

الانقلابات قبل تاريخ الاسكندر بمائة وعشرين سنة وفى زمان فيلیدلفس  
رصد الانقلاب ايضا ، وهو الذى كان على عهد ارسطرخس<sup>١</sup> الوالى  
بمدينة اثينية وكان يظهر من ارسادهم ربع اليوم مع جزؤ من ستة  
واربعين<sup>٢</sup> جزءا من يوم ، وآبرخس<sup>٣</sup> كان بعد فيلیدلفس بمائة واربعين سنة  
وقد فطن لنقصان الكسر عن الرابع ، وكان زرادشت قبل تاريخ  
الاسكندر بمائتين وست وسبعين سنة .

وقد كبس السنين بارباع اليوم وامر به ، بل القبط فى اول ملك  
اغسطس اياهم كان بقى الى تمام كيستهم ست وستين ، ودورها الف واربع ٥  
مائة وستون سنة يكون مبدأه قبل فيلیدلفس بألف ومائة واربع  
واربعين سنة ، ثم لا يدري أهو أقل دور له كان ام أكثر - فاما الكيسة  
فى كل اربع سنين يوم فانها تسمى باليونانية اولفياس<sup>٤</sup> وبالسريانية  
كيشيا وادوراها روايع ، والاخبار متفقة على ان اول تاريخ الاسكندر  
كان السنة الثانية من الرابعع المائة والثمانية عشر من مبدأ الكيسة اليه ١٠  
اربع مائة وتسع وستون سنة ، وهذا المبدأ كان فى السنة الثانية من  
تدير اسخولوس<sup>٥</sup> ثانى عشر قضاة اثينية المعروفة بمدينة الحكماء ، وذلك  
بعد خراب ايليون<sup>٦</sup> التى هى اطرا بلس<sup>٧</sup> الشام بقرب من اربع مائة وعشر  
سنين وهو حادث شديد الاشتهار بين اليونانيين ، وكان واضع هذه

(١) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسايطون ج ١ ص ١٥٦ و تاريخ الحكماء للقفلى ص ٧٠ (٢) ب ، م :

سجين (٣) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسايطون ج ١ ص ١٩٣ و تاريخ الحكماء للقفلى ص ٦٩ (٤) ب ، م :

اول (٥) راجع مقدمة تاريخ الحكمة ج ١ ص ١٦٢ - ب ، ج ، م : اولقياس (٦) من ا ، ج ، ب - و فى و

اسخولوس - راجع تاريخ اليونان لبيورى ص ٢٥٣ له . اسكى لىس - (٧) . ترى . راجع تاريخ اليونان ص ٤٩ -

مدينة فى اليونان القديم م : ايلون (٨) راجع تاريخ اليوذن لبيورى ص ٣٨ له اكروليس .

اذا تمّ منه فى اربع سنين يوما تامّاً ونلحقه بأيام السنة ونجعلها «شسو»<sup>١</sup>،  
والثانية من يستعمله اذا تمّ منه فى مائة وعشرين سنة شهر، فيلحقه بشهور  
السنة حتى يصير ثلاثة عشر وأيامها «شسه» .

والثالثة من يستعمله اذا تمّ منه فى الف واربعائة وستين سنة  
٥ عام واحد وسواء قلنا انه يلحق بالسنة فيكون شهورها اربعا وعشرين  
وأيامها سبع مائة وثلاثين، او قلنا انه يسقط من جملة سنى التاريخ ومعلوم  
ان لكل شىء من جنسه علّة يكون له فيه برهانا، وان لم يكن فى غيره  
اقناعا، وعلل ما تجانس هذه الابواب خبرية نرجع فيها الى السمع  
فقول، نحسبها فى الطبقة الاولى ان العبرانيين يزعمون ان هذه السنة كانت  
١٠ تستعمل منذ زمان خنوخ الاب السابع الى زمان بطليموس فيلید نفساً<sup>٢</sup>  
ثلاثمائة وخمس وستون يوما فقط فانه فطن للكسر بالاسكندرية واتفق  
على الربع فيه بعد اختلاف شديد، ويصير بعضهم اياه سبعا وآخرين  
سدسا وخمسا، وبحسب ما عليه العبرانيون تكون هذه المدة قرية من  
ألفين وثمان مائة وخمسين سنة حصتها من الارباع سبع مائة واثنا عشر  
١٥ يجب منها ان تدور السنة فى فصولها مرتين فعجيب ان لا يفتن لهذا  
الامر فى دورة واحدة اوفى شطرها، وليس يشهد لذلك اخبار غيرهم  
وذلك ان ميطن<sup>٣</sup> واقطين<sup>٤</sup> كانا يبحثان عن هذا الشأن ويرصد ان

(١) ج: تسامة (٢) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسارطون ج ١ - ص ١٦٤ والآثار الباقية لايرونى ص ٢٠

(٣) من ب، ج - راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسارطون ج ١ - ص ٩٤ وتاريخ الحكماء للقفطى ص ٣٢١

وفى و: قطر (٤) من ا، ب، م - راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسارطون ج ١ - ص ٩٤، ٨٢

وتاريخ الحكماء للقفطى ص ٦٨ وفى و: اطين .

دولاً اربعين سنة الى ان قصرت ايدى ملوك الشام عن العراق فتفردت الاشكانية بالاستيلاء واتبع الفرس قيامهم ايام الاسكندر فضاعت تلك السنون بالاعراض عن ذكر ملوك الشام .

والوجه الآخر انه ذكر فى اخبارهم عن زرادشت انه كان بقى فى ايامه الى تمام الكيسة مقدار من السنين لم يتحققه ولاشك فى ٥ انه أقل من دورها وبين فيروز جد انوشروان الذى تولى الكبس الآخر<sup>٢</sup> وبين يزدجرد قريب من مائة وسبعين سنة، فاذا انضاف اليها من تلك البقية الى الكيسة تسعون سنة كانت السنين المائتين والستين والله أعلم .

واما الطبقة الثالثة فهم قدماء القبط قبل أغسطس ولم يتقدر لدينا ١٠ من اخبارهم وماخذ حسابهم بالتفصيل شيء يقنع ذكره، وانما حصلنا منهم على الجمل التى أشرنا اليها .

### الباب الحادى عشر

#### فى الجماعات التى بسبب كبس السنين القمرية

كل من استعمل شهور القمر ستمى كل اثنى عشر منها متوالية ١٥ سنة قمرية، وقد بقى منها الى تمام السنة الشمسية عشرة ايام ونصف وثلث ونصف عشر بها تسبق سنة القمر سنة الشمس فى المرة الواحدة فمن اراد الاخذ بكليةما احتاج الى إلحاق ما يجتمع من ذلك السبق فى المرات، فاما اليهود فانهم يسمون سنة التأخير عبوراً لأنها حبل

الكييسة افيطس<sup>١</sup> بن فركسنديس<sup>٢</sup> و تقلد امرها بعد ينوالس لثلا يختلف فيها، وانما خصوا بها شُباط من جهة انه كآخر السنة بالطبع، ويتلوه اول الربيع، ويجوز ان يكون من جهة اخرى وهى ان الافرنجة كانوا يعدون السنة عشرة اشهر، فلما بنى روملس<sup>٣</sup> مدينة رومية ونقل الامر اليها ٥ ملك بعده فيفيلوس<sup>٤</sup> وسن لهم سننا منها تصير السنة اثنتى عشر شهرا بزيادة كانون الآخر وشُباط فيها فكأنه آخر الشهور لذلك .

واما الطبقة الثانية فهم الفرس فى المجوسية وقد سموا سنة الكييسة بهيزل<sup>٥</sup> وسببها ان زرادشت الاذر يجانى داعيهم الى التمجس لم يجوز لهم الكبس بما دون الشهر التام لثلا يتحول تسيحهم باسم ملك اليوم الى ١٠ ملك آخر و أمرهم بتكرير اسماء الشهور فيها على نوب، ونقل المسترقعة الى آخر المكرر علامة تحفظ النوبة، وكانت للكييسة الاولى فروردينان وللثانية ارديبهشتان ولم يكبسوا بعده الاثمانية اشهر هى سبب حصول المسترقعة فى آخر آبان ماه، وقد قلنا ان بخومه<sup>٦</sup> كان قبل تاريخ الاسكندر بمائتين وست وسبعين سنة، وان السنين التى بينه وبين يزدجرد يقتضى ١٥ عشر كبائس، ولم يكبسوا آلا الى آبان ماه فيبقى من السنين قريب من مائتين وستين، والسبب فيها من وجهين، احدهما ان مدة الاشكانية قريبة من ثلاثمائة وستين سنة تلاصق ملك اردشير بن بابك باردوان اخيرهم وتأخر عن تاريخ الاسكندر بمائة وثيف وثمانين سنة فيها كان الملك الى ملوك الشام حتى ظهرت الاشكانية ودار الامر بينهم

(١) كذا (٢) ب: فركسنديس (٢) ا، ب: روملس راجع تاريخ روما لاسمت ص ٩ (٤) ج ١

ب: نقتيلوس (٥) ا، ب، م: هزك - ج: هزك (٦) ا: مجوسية .

نظامها الى حاله عند تمامها فيسمى اليهود دور التسعة عشر مجزورا وكل دور من الادوار المنسوبة الى فيلس<sup>١</sup> وشيعته المذكورة في تاريخ المجسطي يشتمل على اربعة محاذير فيكون سنوها ستا وسبعين وذلك الكسر في السنتين الثيرتين كان ينجر عنده في هذه المدة وسائر الادوار تتركب من دور التسعة عشر وهى أصحها وأصقها بالحق، وبعده دور الثمانية ٥ ولكنه عند التضاعف يبعد عن الصواب، واهل المشرق من الصين والترك يديرون سنيهم على اثني عشر مسماة باسماء حيوانات مرتبة فيها ولم يستتب لى منهم انه دور يقع على السنين وضعا أم هو متوج من مقادير فى حركات الزيرين عندهم .

واما الهند فليس لهم فى الكبيسة ادوار ولكن لها عندهم فى ١٠ زيجاتهم حسابات<sup>٢</sup> مختلفة المأخذ، وسيجئى للكفاية منها ذكر فى المقالة التى تتلو هذه التى قد تمت، باذن الله وعونه<sup>٣</sup> .



(١) ب، ج، م، ف، فلس - ا: فليس (٢) ج: حسابات (٣) زيادة فى ب: وحبنا الله معينا ووكيلا - وفى ا: « بحمد الله وعونه وتأيدته وصلى الله على محمد وآله وسلم تسليما - لست خلون من شهر صفر سنة خمس وسبعين واربع مائة للهجرة - وفى م: « بحمد الله وحنن توفيقه وصلى الله على آله وآله - عورض مصحح » .

بذلك الشهر ولم يجاوز جمهورهم المعروفون بالربانيين في التكرير شهر  
آذار فقط، ومنهم من يقصد في التكرير شفت، وحكى عن بعضهم  
انه يقصد فيه سائر الشهور بالنوب تشبها بالفرس، ويمكن ان يكون،  
وقد كانت العرب في جاهليتها تعلموا ذلك من يهود يثرب ونسوا  
هـ السنين على نوب في شهورها الى ان جعل الاسلام ذلك زيادة في  
' كفرهم فان كان التويب من جملة ما تعلموه ففي اليهود اذاً من فعله  
وان كانوا اقتفوا فيه الفرس فقد جعلوا فيما بين طريق الامتين سبيلا  
ليس بمستردل .

واما الهند فيكررون الشهر الذى فيه يتم حساب كيسيتهم  
١٠ ويسمونها ادماسه<sup>١</sup> وعامتهم يسمون ستنها ذات الثلاثة عشر شهرا  
ملماسه<sup>٢</sup> اى ذات الشهر المطروح، والذى عرفناه من الامم يستعملون  
هذا النوع من الكيسة هم اهل الصين والاتراك المشرقية من قبا  
ويغز<sup>٣</sup> والتبت الادنى والختن واصحاب مانى المعروفون عندهم بالديناورية  
والخرانية<sup>٤</sup> الملقين بالصابئة ويشاركهم النصارى في حساب صومهم،  
١٥ ولكننا لما لم يتحقق اسماؤهم لنا وقوانينهم أعرضنا عنها .

وبين الفضلة المذكورة وبين سنن النيرين شركة في تسع عشر سنة  
شمسية وسبعة عشر اشهر قرية، زائدة على ما لها من الاثنى عشر شهرا  
لكل سنة فتصير بها السنة فيها ثلاثة عشر شهرا سبع مرات ويعود

(١) راجع كتاب الهند للبيروني ص ٢١٢ - ج : ادماسه (٢) راجع كتاب الهند للبيروني ص ٢١٢، ٢١٤

١ - ملتهاسه (٣) ج، پ : يتر (٤) ١، پ : الخرنانيين .

واحدا، ومالم يتم ستين ألقيناه ولم نعتد به ثم ألقينا المرتفع أسابيع فابق  
ليس بأكثر من سبعة فهو علامة السنة الشمسية<sup>١</sup> ليومها فيعدها من يوم  
الاحد فالיום الذى ينتهى اليه هو اول يوم من المحرم فى تلك السنة .

### معرفة أوائل شهور العرب فى أيام الاسبوع

٥ وان اردنا غيره من الشهور زدنا على علامة السنة المامضى قبل  
الشهر المطلوب من الشهور التامة لكل شهرين مزدوجين ثلاثة ايام  
وللفرد<sup>٢</sup> الواحد ان بقى بعدها يوما واحدا والقينا لمجتمع اسابيع فما بقى  
ليس بأكثر من سبعة فهو علامة الشهر المطلوب ونعدها من يوم الاحد  
فاليوم الذى ينتهى اليه هو اول ذلك الشهر .

### ١٠ معرفة أوائل سننى الهجرة وشهور العرب بالجداول

وان اردنا معرفة ذلك بالجد اول طلبنا فى جدول السنين المجموعة  
مثل<sup>٣</sup> تاريخ السنة التى نريد اول المحرم فيها والتاريخ ابدى يكون بالسنة  
المنكسرة دون التامة فى أى دور من ادوار المجموعة وجدنا مثل تاريخنا او ما  
هو اقرب اليه مما هو اقل منه اخذنا ما بجياله من علامة المحرم فان  
كان بقى معناه من سننى التاريخ ادخلناه فى جدول السنين المبسوطة  
١٥ واخذنا ما بجياله من علامة المحرم وجمعناها الى المأخوذ من جدول  
المجموعة والقينا المبلغ اسابيع فتبقى علامة المحرم لتلك السنة وان اردنا  
غيره من الشهور زدنا على علامة المحرم الحاصلة لنا ما بازاء ذلك الشهر  
فى جدول الشهور وألقينا المبلغ أسابيع فتبقى علامة ذلك الشهر .

(١) ج ١ ، القرية (٢) ج ١ ، ب « المفرد » (٢) م ، قبل .



(و ٣٣ ب، ج ٢٩ ب، ا ١١ ب، م ١٩ الف، ب ١٥ ب، ل ١٨ ب)

## المقالة الثانية

منه

### وهي اثنا عشر بابا

٥ مزاولة التواريخ بما لا بدّ منه في تحديد الاوقات، ومعرفة ما في الازمنة من الحركات المستعملة في صناعة التنجيم، واريد ان اذكر في هذه المقالة مشاهيرها، واقدم منها الثلاثة المستعملة في بلاد الاسلام أعنى الهجرة وتاريخي اليونانيين والفرس، والله تعالى يوفق لذلك ويسدّد .

### الباب الاول

١٠

#### في نقل التواريخ الثلاثة بعضها الى بعض

هذا الباب ينقسم الى ثلاثة ضروب، احدها معرفة مواقع اوائل سنى كل واحد من التواريخ الثلاثة وشهوره من ايام الاسبوع، والثانى بسط اى الثلاثة منها أعطيناه اياما كله، والثالث طى ايام كل واحد منها الى سنيه وشهوره فاما الضرب الاول فهو:

#### معرفة اوائل سنى الهجرة في ايام الاسبوع

فاذا اردنا أوائل سنى الهجرة على الامر الاوسط الموضوع لاستخراج التواريخ وحركات الكواكب وضعنا ما تمّ منها قبل السنة المنكسرة المطلوب أولها و ضربنا في ٢٦٢ وزدنا على المبلغ ٣٩٥ ابدا فتجتمع دقائق ترفع ما ارتفع منها بالسنين الى الصباح، وزدنا كل ستين منها واحدا (١٢)

## معرفة أوائل سنَى يزد جرد فى أيام الاسبوع

وإذا اردنا معرفة النوروز فى أى يوم يتفق من الاسبوع زدنا على سنَى يزد جرد التامة الماضية قبل ذلك النوروز ثلاثة ابداء والقينا المجتمع اسابيع فتبقى علامة النوروز ونعدها من يوم الاحد حتى ينتهى اليه .

٥

## معرفة أوائل شهور الفرس

وان اردنا غيره من الشهور زدنا على علامة النوروز لماضى قبل الشهر المطلوب من الشهور التامة لكل شهر يومين سوى آبان ماه فانه اذا كان فى جملة التامة الماضية لم نأخذ له شيئا ثم ألقينا المجتمع أسابعا فتبقى علامة ذلك الشهر .

١٠

## جدول أوائل شهور العرب

ادوار السنين المجموعة						علامة المحرم	السنون المبسوطة	علامة المحرم
١	٢١١	٤٢١	٦٣١	و	ا	ج	ا	ج
٣١	٢٤١	٤٥١	٦٦١	د	ب	د	ب	د
٦١	٢٧١	٤٨١	٦٩١	ب	و	ا	و	هـ
٩١	٣٥١	٥١١	٧٢١	ز	ز	ج	ز	ج
١٢١	٣٣١	٥٤١	٧٥١	هـ	ط	د	ط	د
١٥١	٣٦١	٥٧١	٧٨١	ج	ي	و	ي	ج
١٨١	٣٩١	٦٠١	٨١١	ا	ي	ا	ي	هـ
الشهور العربية						زيادات الشهور	يه يو	د ز
صفر	رجب	ذو الحجة	ب	ب	ب	ب	ب	ب
ربيع الاول		شعبان	ج	ج	ج	ج	ج	ج
ربيع الآخر		رمضان	ح	ح	ح	ح	ح	ح
جمادى الاولى		شوال	و	و	و	و	و	و
جمادى الآخرة			ز	ز	ز	ز	ز	ز
			ا	ا	ا	ا	ا	ا
		ذو القعدة	ا	ا	ا	ا	ا	ا

## معرفة أوائل سنى الاسكندر فى ايام الاسبوع

اذا اردنا معرفة سنة السريانيين فى اى يوم يدخل من ايام الاسبوع وضعنا سنى الاسكندر التامة قبلها فى موضعين، وزدنا على ما فى الاول واحدا وعلى ما فى الثانى اثنين ثم ضربنا الاول فى خمس عشرة دقيقة ورفعنا ما يجتمع كل ستين منها واحدا، وألقينا ما لم يتم ستين ثم زدنا ما ارتفع من الصحاح على الموضع الثانى، واسقطنا المجتمع اسابيع فتبقى علامة تشرين الاول ونعدها من يوم الاحد فيتهى اليه .

## معرفة أوائل شهور السريانيين<sup>٢</sup>

وان اردنا غيره من الشهور زدنا على علامة تشرين الاول لما تقدم ذلك الشهر المطلوب من الشهور التامة لكل شهر تام يومين ولكل شهر زائد ثلاثة ايام واشباط فى السنة الكبيسة واحدا، وفى سايرها لا نزيد لها شيئا ولا ندخله فى الحساب، ثم ألقينا المجتمع اسابيع فتبقى علامة ذلك الشهر ونعدها من يوم الاحد فيتهى اليه .

## معرفة السنة السريانية كبيسة هى أم مطلقة

ومعرفة السنة الكبيسة فى حسابنا ان يبقى من دقائق الموضوع<sup>٣</sup> ١٥ الاول بعد الملقى الالقاء خمس واربعون دقيقة سواء واذا اسقطنا ايضا سنى الاسكندر التامة اربيع ان يبقى اثنان فالسنة التى توجد لها هذه الشريطة كبيسة، وان لم توجد فيها فهى مطلقة .

(١) ج، باق (٢) من م، وفى و، السريانيين (٣) ج، الموضع .

## معرفة اوائل سني يزدجرد و شهور الفرس بالجدول

وان اردنا علامات النوروز و شهور الفرس بالجدول ألقينا سني تاريخ يزدجرد بالسنة المنكسرة أسابيع وادخلنا ما يبق ليس باكثر من سبعة في سطر العدد فحيث نجده تكون بحاله علامات جميع شهور تلك السنة المنكسرة .

### جدول اوائل شهور الفرس

سطر العدد	فروردین ماه آبان ماه آذر ماه	اردیبهشت ماه دی ماه	خرداد ماه بهمن ماه	تیر ماه اسفندار نرمه	مرداد ماه	شهریور ماه	مهر ماه
ا	ج	هـ	ز	ب	د	وا	ا
ب	د	و	ا	ج	هـ	ز	ب
ج	هـ	ز	ب	د	و	ا	ج
د	و	ا	ج	هـ	ز	ب	د
هـ	ز	ب	د	و	ا	ج	هـ
و	ا	ج	هـ	ز	ب	د	و
ز	ب	د	و	ا	ج	هـ	ز

(١) ج : ٠ (٢) ب ، ج : د (٣) ب ، ج : د .



معرفة أوائل سنى الاسكندر وشهور السريانيين بالجدول  
واذا اردنا معرفة أوائل سنى الاسكندر وشهور السريانيين اخذنا  
سنى تاريخ الاسكندر بالسنة الناقصة التى نريد معرفة مدخلها وقسمناها  
على ثمانية وعشرين وألقينا ما خرج من القسمة وادخلنا ما بقى ليس  
بأكثر من ثمانية وعشرين فى سطر العدد من الجدول فحيث نجده يكون  
بجباله علامات أوائل شهور تلك السنة، فان كانت علامة شُباط مكتوبة  
بحمرة كانت تلك السنة كييسة وشباط فيها تسعة وعشرين يوما، وان  
كانت مكتوبة بسواد كانت مطلقة، و ايام شُباط فيها ثمانية وعشرون .

اما السبب الداعى الى تعرف أو ايل السنين والشهور ومواقعها من الاسبوع بعد انه مما يحتاج اليه فى اجابة السائل عنه فهو بالضرورة فى تاريخ العرب و الوثيقة فى التاريخين الباقيين، وذلك ان شهور العرب منوطة برؤية الالهة التى يعين<sup>١</sup> اختلافها الى ما تأخر موضعه فى الكتاب عن هذا الموضوع فلا يكاد يوجد لهذه الشهور نظام فى ترتيب الكميات<sup>٢</sup> ٥ ثم يختلف فيها اهل الموضوع الواحد لاختلاف قوى الابصار فنجدهم متفقين فى الاشارة الى يوم واحد بعينه<sup>٣</sup> من الشهر ومختلفين فى موقعه منه، لكن الشرع اوجب استعمالها بالرؤية دون الحساب سواء كان لها أو كان على الامر الاوسط، وانما نقصد فى هذا العمل الى تقدير<sup>٤</sup> أوسط يصح منه سائر التواريخ فعملها المبني فى حساب الكواكب، ثم نعود ١٠ بعده الى الرؤية متى احتيج اليها وها هنا دور منتظم غير مختلف مساوق للشهور قد أطبقت الكافة شرقا وغربا على مبدأه فى استعماله وهو دور الاسبوع فيهم على اختلافهم فى موقع ذلك اليوم من الشهر متفقون على موقعه من الاسبوع ولهذا جعل المتفق عليه عيارا على المختلف فيه حتى اذا كان اول الشهر ايام الاسبوع معلوماً جعل الماضى من الشهر الى اليوم المعطى بحسب ما توجه ايام الاسبوع وان تقدم ١٥ اخبروا به او تأخر فهذا هو السبب الموجب للتعرف. واما علة العمل فقد نقل فى الاخبار عندنا تأصيل التاريخ ان أول سنة الهجرة كان يوم

(١) من م وفى و : يفتن (٢) م : الكتاب (٢) ج ، ب : مينة (٤) من م ، ج ، ب وفى

و : تقرير (٥) من م ، ج ، ب - وفى و : ما نروا .



يز	ا	د	و	ب	ه	ه	ا	ج	و	ج	ز
يح	ب	ه	ز	ج	و	و	ب	د	ز	ه	ا
يط	ج	و	ا	د	ز	ا	د	و	ب	ز	ج
ك	ه	ا	ج	و	ب	ب	ه	ز	ج	ا	د
كا	و	ب	د	ز	ج	ج	و	ا	د	ب	ه
كب	ز	ج	ه	ا	د	د	ز	ب	ه	ج	و
كج	ا	د	و	ب	ه	و	ب	د	د	ه	ا
كد	ج	و	ا	د	ز	ز	ج	ه	ا	و	ب
كه	د	ز	ز	ه	ا	ا	د	و	ب	ز	ج
كو	ه	ا	ج	و	ب	ب	ه	ز	ج	ا	د
كز	و	ب	د	ز	ج	ج	ز	ب	ه	ج	ه
كح	ا	د	و	ب	ه	ه	ا	ج	و	د	ز

الاسابيع منها فهو معدود من عند اول ليلة الجمعة، وغرضنا ان يكون معدودا من اول دور الاسبوع لعظم الفائدة فيه وهي ان عدد البقية يكون حينئذ موافقا لسمة اليوم فيغنى عن التعديد<sup>١</sup> اعنى انها ان كانت واحدة كان يوم الاحد او اثنين كان يوم الاثنين وبين اول ليلة الاحد اول دور الاسبوع وبين اول ليلة الجمعة خمسة ايام تامة فاذا<sup>٢</sup> يجب ٥ ان نزيد على البقية خمسة لتصير محسوبة من يوم الاحد، لكن مجموع الزيادتين اللتين هما واحد وخمسة مع نصف الجابر للكسور تكون الدقائق التى فرضناها للزيادة فاتتهنا من يوم الاحد المتقدم لا أول سنة الهجرة الى اول يوم من المحرم فى السنة التى تتلو تلك السنين التامة .

و اما علامات الشهور بعد ان عرف فيها الترتيب الوضعى الذى ١٠ قررنا سببه<sup>٣</sup> فسواء عد<sup>٤</sup> ايام الشهر كلها من اوله او القيت اسابيع وعدت البقية منه فانا بكليهما ننتهى الى اول الشهر الذى يتلوه، لكن الشهور العربية مزدوجة يقترن كل ناقص فيها بتام قبله وبقية ايام التام بعد القاء الاسابيع يومان، وبقيّة الناقص يوم واحد، فمجموع البقيتين المزدوجتين ثلاثة ايام والمفرد ان بقى فهو تام بالضرورة لتقدم التام على الناقصة فى ١٥ الترتيب وبقيته لاحالة يومان وقد ظهرت علة العمل فى اوائل السنين .

والشهور العربية بالحساب و اما ما عملناه فى الجدول فبنى على مثله وذلك ان كسر سنة القمر ينجر فى السنين المساوى<sup>٥</sup> عددها لمخرجه وهو ثلاثون لكن ايام ثلثين سنة قرية اذا القيت اسابيع بقى منها خمسة

(١) ب، م، ج: تحديد (٢) م: كسبه (٣) م: فتراعد (٤) ج، ب: المساوق .

الخنيس وفي ذلك من السنة من جهة النسي<sup>١</sup> المستعمل بعد الهجرة عشر سنين نظر غير يسير، فان اعرضنا عنه واعتبرنا رؤية الهلال للمحرم حينئذ على موضوعهم لم يوجبها بمكة بعدها بين النيرين عشية يوم الاربعاء فلذلك نعمل على ان اول المحرم لاوّل سنة الهجرة كان يوم الجمعة لا الخنيس فاذا كان هذا معلوما عدنا الى عملنا وقلنا انا اذا اخذنا ايام سنى الهجرة التامة والقيناها اسابيع بقى بعد آخر يوم من آخر سنة منها عن اول يوم من اول سنة فيها وهو يوم الجمعة وسواء فعلنا ذلك واستعملنا ايام كل سنة بأسرها أو القيناها اسابيع فبقى<sup>٢</sup> من كل سنة «دكب» وجمعنا تلك البقايا. وكذلك ضربنا سنى الهجرة التامة في «٢٦٦» التى هى تلك البقية بمجنسه<sup>٣</sup> دقائق كلها لتجتمع بقايا السنين بها، ويرتفع منها الصباح بالستين وما بقى لا يتم واحدا فسيبيله على رسم الحساب ان يحيزه ان يقصر عن النصف وان يلقيه<sup>٤</sup> ان قصر عنه، لكن ما قصر عن النصف اذا زيد عليه نصف لم يكمل من جملتها واحد تام وما زاد على النصف اذا زيد عليه نصف كمل منه بالضرورة واحد تام، ولهذا زدنا على ما اجتمع من الدقائق ثلاثين دقيقة لينجبر الداخل فى حيز النهار بنفسه الى الصباح ويتخلف الكاين فى حيز الليل بنفسه فيستغنى به عن ايراد الشريطة، ونحن انما نحتاج الى اول يوم من السنة التى بعد تلك السنين التامة دون آخر يوم من اخيرتها فاذاً نحتاج ان نزيد على ما اجتمع معنا واحداً ليلغى ولكن ما يبق من الايام بعد القاء

(١) ج، ب: بقى (٢) من م وفى و: مجنسة - ج: بحسبه (٣) ب، ج: بانه

والعلامة زائدة بواحدة، وهو الذى ينقل آخر يوم من اسفندار مذماه الى النوروز الآتى، وما يزيد على علامة النوروز للشهور وهو بواقى الايام التامة من الاسابيع، وتلك لكل شهر لان شهورهم كلها تامة يسقط من كل واحد منها ثمانية وعشرون ويبقى يومان الا آبان ماه فان ايامه وقد عدت المسترقة من جملة<sup>١</sup> تسقط اسابيع ولا يبقى منها ٥ شىء وعلى هذا ايضا ركبنا الجدول لسبع سنين اذ كانت فيها عايذة الى يومها من الاسبوع والشهور بسبب ثبات مقاديرها غير منحرفة عن موازاة النوروز .

واما اوائل سنى السريانيين فلانها وهى مطلقة بتفاضل يوم كتفاضل سنى الفرس فانها بالضرورة يتفاضل فى سنى الكبائس يومين احدهما ١٠ بسبب التفاضل الاصلى والاخر بازدياد اليوم المجتمع من ارباعه فاذا اخذنا سنين من سنيهم<sup>٢</sup> تامة ووضعناها فى مكانين واحتسبنا بما فى احدهما اياما فقد جمعنا بواقى ايامها من الاسابيع على انها كلها مطلقة وبقي علينا ان نأخذ لكل واحدة من تلك السنين ربع يوم فاذا ضربنا ما فى المكان الآخر فى خمس عشرة دقيقة وزدنا ما ارتفع منها الى ١٥ الصباح على المكان الآخر فقد اخذنا الايام الزائدة بالكبائس وجمعنا التفاضلين معا فاذا سقناها من اول يوم من تلك السنين ادتنا الى اول السنة المنكسرة التى بعد تلك التامة، وقد قدّمنا ان اولى سنة من تاريخ الاسكندر كانت الثانية من دور الاربوع بنص نقل الشام، وشهد له منه

فاذاً لا تعود السنة عند تمام الثلاثين وانجبار الكسر بسكليته الى يوم  
المتبدأ به فى اولها من الاسبوع ولكنه يختلف من يومين واليومان  
لا يعدان السبعة فاذاً لا يحصل للسنة عود الى يومها الاول مع الخلو  
عن الكسر الا فى سبعة أدوار من التى فيها تخلو عن كسر- و سنو هذه  
٥ الادوار لمائتين وعشرة فلهذا الكسر جعلنا المبسوطة ثلاثين بسبب  
الكسر والمجموعة عليها الى دور مائتين وعشرة، وسقناها من يوم الجمعة  
اول سنة الهجرة ووضعنا بحيال المبسوطة باقى ايامها اذا طرحت اسابيع  
وبحيال المجموعة مثل ذلك مزيدا عليه ستة لما تقدم الانباء عنه ولمثله  
وضعنا بحيال كل شهر باقى ايام الشهور التى قبله لما القيت اسابيع ولم  
١٠ ثبت المحرم فيها اذ ليس قبله فى السنة شهر وعلامته تحصل من السنين .  
واما علة العمل فى اوائل سنى يزدرجدر فلان ايام السنة  
الفارسية اذا القيت اسابيع لم يبق الا واحد صارت اوائل هذه السنين  
المتوالية يتفاضل فى الاسبوع بواحد واحد، ومعلوم من ذلك اننا  
اذا اخذنا عدد سنى الفرس التامة واحتسبنا به اياماً فقد جمعنا بواقى  
١٥ آيامها من الاسابيع، ولكن نوروز السنة التى ملك فيها يزدرجدر كان  
يوم الثلاثاء وعلامته ثلاثة فاذا زدناها على تلك البواقى فقد سقناها  
من اول تلك السنة ونقلنا مع ذلك اجزاء جبرتها الى اول التى يتلوها  
لان علامة اليوم من الاسبوع تزيد على ما بين يوم الاحد وبينه  
واحدا ابداً ألا ترى ان بين يوم الاحد وبين يوم الثلاثاء يومان

(١) م: الاهدان .

الواحدة لو وقعت<sup>١</sup> على يوم الاحد قبل تمامه واردفها<sup>٢</sup> سمة التثنية عند كماله واقتتاح الذى يتلوه وهذان الاثنان هما الميزدان على تفاضل السنين المطلقة اعنى التى فى المكان الثانى فقد اتضحت العلة فى استخراج اوائل سنى السريانيين، ومنها<sup>٣</sup> تقدم تعرف العلة فى زيادات الشهور على علامة السنة وهى بواقى الايام التامة من الاسابيع ولذلك يختلف حال شُباط فتكون بقية ايامه فى السنة الكيسة واحداً وتسقط ايامه فى المطلقات اسابيع تامة فلاجله بما يلتفت اليه ان كان فى جملة التامة الماضية ويعلم بما تقدم ان كسور السنة الكيسة ان كانت منجبرة فانها فى التى قبلها ارباع ولهذا اذا وجدناها خمسا واربعين دقيقة علينا انها فى السنة التى يتلوها ستون دقيقة اعنى يوما تاما فالسنة المنكسرة اذا كيسة وايضا فلان السنة الكيسة الاولى فى هذا التاريخ قد تقدمها سنتان ١٠ مطلقتان، فاذا جعل مبدأ دور الربوع من اول التاريخ كان تمامه تاليا كل سنة كيسة وتقدمها فى كل دور سنتان مطلقتان ولهذا اذا التى سنوه التامة ارباع فبقي اثنان دلت على انها هى المتقدمة فى دور الربوع للكيسة فكانت السنة المنكسرة كيسة .

١٥ واما الجدول المعمول لسنى السريانيين وشهورهم فانه مبنى على ما تقدم بعينه معمول لسنة سنة وشهر شهر فيها، ولما خالفت مستهم سنة الفرس لم تعد من السابوع الى مباديها من الاسبوع اذا كان تفاضل الكيسة فى خلاله ولذلك كانت العودة فى دور بعدده كل

(١) ج: اوقت - ب: اوقت (٢) م: ردفها (٣) ج: وما، وب: وما (٤) ج: منجبرة

(٥) من ب، ج - وفى و - بعده .

ايضائه ذكر في كتب اخبار اهل يونان ان مملكة سورية و ايسيا اى الشام والعراق بطلت عند تمام ست سنين من ممالك بطليموس الكسندروس تاسع<sup>١</sup> البطالسة<sup>٢</sup> وان تلك السنة كانت الرابعة من اولفيا<sup>٣</sup> الثالثة والسبعين<sup>٤</sup> والمائة فاذا رجعنا منها الى الوراء وجدنا السنة الثالثة عشر من ملك لاغوس<sup>٥</sup> اول البطالسة هي الثانية من دور الكبيسة و تلك مبدأ تاريخ الاسكندر بعد شبهة تنحل في موضعها، واذا كانت السنة الاولى منها ثانية هذا الدور فع شباط فيها اذا نصف يوم ومع الثانية ثلاثة ارباع يوم وفي الثالثة يتم يوما وتصير كبيسة فاذا اخذنا التامة للسنة التى بعد الكبيسة وهي ثلاث سنين<sup>٦</sup> و ضربناها في خمس عشرة ١٠ دقيقة اجتمع ثلاثة ارباع يوم لكن اليوم قد تم وانكسبت به السنة قبل هذه المنكسرة فاذن اذا زدنا على عدد السنين التامة واحدا صار ما يحصل من الارباع يوماً تاماً، ولهذا زدناه على الموضع الاول ليكون ما يحصل من الارباع التامة ازيد بواحد فينجر في كل سنة كبيسة من ادوار الاربوع لان حكمها فيها واحد فقد جمعنا بذلك ايام التفاضل لكل واحد من مطلقات السنين وكبايسها ولكن اول السنة الاولى من هذا التاريخ كان يوم الاثنين فيجب ان نزيد على ايام التفاضل اثنين ليصير من يوم الاحد و يوافق عددها سمات ايام الاسبوع، اما احدهما فبسبب ما بين يومى الاحد والاثنين، واما الآخر فن جهة ان سمة

(١) ب، ج، نالك (٢) راجع دائرة المعارف للبياتي ج ٥ ص ٤٦٩ - ٤٧٢ (٣) ج: ازلمنا (٤) م، ج: السنين (٥) ب، ج، م: لوغوس وفي و: اوغوس (٦) م: ثلاثة و ثلاثين .

التامة فى مقدار السنة المستعملة فيه ويزاد على ما اجتمع من صحاح الايام ايام الشهور التامة الماضية قبل الشهر المنكسر المعطى، وعلى المبلغ ما مضى من ذلك الشهر المنكسر بعد تحقيقه فى تاريخ العرب خاصة وزيادة يوم عليه او نقصانه بحسب ما يوجه موقع اليوم المعطى من الاسبوع اذا قيس بأول الشهر وموقعه منه بحسب ما ارشدنا ٥ الى استخراجه، وللتفصيل فى التواريخ الثلاثة نقول :

### فى بسط تاريخ الهجرة اياما

اذا اردنا بسط تاريخ الهجرة اياما تقدمنا باستخراج اول الشهر المعطى وقسنا اليوم المعطى فيه الى اوله فان وافق الماضى منه فذاك، والا قدّمناه او أخرناه حتى يصير الماضى من الشهر بحسبه ثم ضربنا سن ١٠ الهجرة التامة فى (٢١٢٦٦) وزدنا على المبلغ ثلاثين ابدا فاجتمع دقائق ترفع كل ستين منها يوما واحدا ونلقى ما لا يتم ستين فما حصل من الايام زدنا عليها لما مضى من السنة المنكسرة من الشهور التامة لشهر ثلاثين يوما ولشهر تسعة وعشرين، ثم زدنا على الجملة ما مضى من الشهر المنكسر فاجتمع ايام تاريخ الهجرة .

١٥

### بسط تاريخ يزدرجداياما

واذا اردنا بسط تاريخ يزدرجداياما ضربنا سنه التامة فى ثلاثمائة وخمس وستين فاجتمع ايام ونزيد عليها لما مضى من الشهور



واحد من السابوع والرابع لكنهما متباينان فلذلك الدور حاصل  
من ضرب احدهما فى الآخر وهو ثمانية وعشرون ففيه تعود السنة الى  
مثل يومها من الاسبوع ومثل موقعها من دور الكيسة وذلك ظاهر  
لمن تأمل الجدول وارقام الكبايس الحرة فى جدول شُباط - وانما اقتصرنا  
هـ لشهرى نيسان وتموز على جدول واحد لاتفاق مبدأيهما مع كونهما من  
شهر الكيسة فى جنبه واحدة، لان اختلاف الجهة عنه يوجب اختلاف  
الترتيب وذلك ان تفاضل الكيسة باثنين يكون فى الشهور التى قبل  
شباط مع نظائرها فيما يتلوها وفى الشهور التى بعد شُباط مع نظائرها  
فيما تقدمها لكون الكيسة فى الاولى بالقوة وفى الاخرى بالفعل، ولولا  
١٠ ذلك لكان يقتصر على سبعة جداول لسبعة اشهر لسقوط المتفقة ما  
خلا واحد بل لو كان مبدأ التاريخ من آذار حتى يكون شباط فى  
آخر السنة لاجرت السبعة الاشهر سوى شباط غيرها لاتفاق آذار  
مع تشرين الآخر الذى يتلوه، واتفاق نيسان مع تموز الذى بعده  
واتفاق ايار مع كانون الآخر الذى خلفه، واتفاق ايلول مع كانون  
١٥ الاول الذى يتبعه .

فهذه علل ما تقدم ذكره فى استخراج أوائل السنين  
والشهور فليرجع بعدها الى الضرب الثانى من هذا الباب الضرب  
الثانى وهو تحليل التاريخ المعطى الى الايام التى هى متفقة القدر فى  
جميع التواريخ مشتركة بينها، وذلك بان يضرب سنو التاريخ المعطى

السنين بقية اعدنا عليها العمل حتى يفتى ثم نأخذ ما بحيال الشهر المعطى ونزيده على ما معنا على مثال ما فعلنا فى السنين ونزيد على الجدول الرابع ما مضى من الشهر وننظر فى المرة الاخيرة من ادخال السنين فى سطر العدد ان كان التاريخ تاريخ الاسكندر الى ما بازائها فى جدول الكبائس، وعلامتها فيه حرف الكاف وعلامة المطلقة حرف الميم، فان وجدنا فيه حرف الكاف وكان شُباط فى جملة الشهور التى تمت وانقضت زدنا على الجدول الرابع الاسفل واحدا ابداً، ثم نرفع كل ستين فى مرتبة واحدا الى ما فوقها فتحصل ايام ذلك التاريخ مرفوعة، ومتى حططناها بالتجنيس الى جنس الجدول الرابع كانت ايام ذلك التاريخ محلولة مبسطة -

١٠

وهذا هو الجدول الجامع المذكور:

التامة قبل الشهر المعطى لكل شهر ثلاثين يوما سوى آبان ماه فانه ان كان فى الجملة التامة الماضية زدنا له خمسة و ثلاثين يوما وعلى المجتمع مامضى من الشهر المنكسر المعطى، فتجتمع ايام تاريخ يزدجرد .

### بسط تاريخ الاسكندر اياما

٥ فاذا اردنا بسط تاريخ الاسكندر اياما ضربنا سنه التامة فى ٢١٩١٥ وزدنا على المبلغ ثلاثين ابدا فتجتمع دقائق نرفع كل ستين منها يوما واحدا او نلقى ما لا يتم ستين فان لم يبق منها شيء كان مؤديا فى السنة المنكسرة انها كيسسة ثم زدنا على الجملة ايام الشهور التامة الماضية قبل المنكسرة ونراعى حال شباط ان كان فى جملتها ونزيد ايامه بحسب ٠١ ما توجهه للسنة ثم نزيد على ما بلغ مامضى من الشهر المنكسر فتجتمع ايام تاريخ الاسكندر .

### بسط التواريخ الثلاثة اياما بالجدول الجامع

نأخذ سنى أى تاريخ من الثلاثة أعطيناه تامة و ندخلها فى سطر العدد ونطلب فيه ما هو اقرب ما نجده فيه الى ما معنا بما هو اقل منه و نأخذ ما بحiale فى جدول ذلك التاريخ ونثبه على مراتبه بحيث يكون الرابع أسفلها وما بقى معنا من السنين ندخله ثابتة فى سطر العدد و نأخذ ما بحiale ايضا من جداول ذلك التاريخ ونزيد كل جدول على سميّه الرابع على الرابع والثالث على الثالث، وعلى هذا فان بقى من

ص	ه	ط	ز	ل	ه	ج	نا	لج	ه	ط	ز	نج	ك
ق	ه	ه	ح	ك	ه	ط	ن	كز	ه	ه	ح	مه	م
ر	ه	ك	نو	م	ه	يط	ما	يح	ه	ك	يز	ل	م
ش	ه	ل	كه	ح	ه	كط	لا	ن	ه	ل	كو	نه	م
ت	ه	م	لح	ك	ه	لط	كب	كز	ه	م	له	ه	م
ث	ه	ن	ما	م	ه	مط	نج	ج	ه	ن	مح	مه	م
خ	ا	ه	ن	ه	ه	نظ	ج	م	ا	ح	نب	ل	م
ذ	ا	ه	نم	ك	ا	ج	ند	يز	ا	يا	ا	نه	م
ض	ا	كا	و	م	ا	يح	مد	نج	ا	كا	ه	ه	م
ظ	ا	لا	نه	ه	ا	كج	له	ل	ا	لا	يح	مه	م
غ	ا	ما	كح	ك	ا	لح	كو	د	ا	ما	كز	ل	م
بغ	ج	كب	مو	م	ج	نو	ز	لج	د	كب	نه	ه	م
جغ	ه	د	ه	ه	د	نه	مح	ك	ه	ه	كب	ل	م
دغ	و	مه	يح	ك	و	كج	ما	كر	و	مه	ن	ه	م
هغ	ح	لو	نو	م	ه	نب	ه	لح	ج	كز	يز	ل	م
وغ	ه	ح	ك	ه	ط	ن	كو	م	ه	ح	مه	ه	م
زغ	يا	مط	مح	ك	يا	كط	ر	مو	يا	ن	يب	ل	م
حغ	يح	لا	و	م	يح	ب	كح	نج	لج	لا	م	ه	م
طغ	نه	نب	ل	ه	نه	ما	نه	ه	يه	لج	د	ل	م
ياغ	نو	نج	نو	ك	نو	كد	كا	ز	يد	ند	له	ه	م
م													م

## الجدول الجامع

الكتاب	تاريخ يزد جرد				تاريخ الهجرة				تاريخ الاسكندر			
	ا	ب	ج	د	ا	ب	ج	د	ا	ب	ج	د
ا	هـ	هـ	و	هـ	ح	هـ	هـ	ند	هـ	و	هـ	م
ب	هـ	هـ	يب	ى	هـ	هـ	يا	مط	هـ	يب	هـ	ك
ج	هـ	هـ	يح	يه	هـ	هـ	يز	مج	هـ	يح	يو	م
د	هـ	هـ	كد	ك	هـ	هـ	كج	لز	هـ	كد	كا	م
هـ	هـ	هـ	ل	كه	هـ	هـ	كط	لب	هـ	ل	كو	م
و	هـ	هـ	لو	ل	هـ	هـ	له	كو	هـ	لو	لا	ك
ز	هـ	هـ	مب	له	هـ	هـ	ما	كا	هـ	مب	لز	م
ح	هـ	هـ	مح	م	هـ	هـ	من	نه	هـ	مح	مب	م
ط	هـ	هـ	ند	مه	هـ	هـ	نح	ط	هـ	ند	من	م
ى	هـ	ا	هـ	ن	هـ	هـ	نظ	ج	هـ	ا	نب	ك
ك	هـ	ب	ا	م	هـ	ب	نخ	ز	هـ	ب	ا	م
ل	هـ	ج	ب	ل	هـ	هـ	نز	يا	هـ	ج	ب	ك
م	هـ	د	ج	ك	هـ	ج	نو	يه	هـ	د	ج	م
ن	هـ	هـ	د	هـ	هـ	د	نه	يح	هـ	د	ك	ك
س	هـ	و	هـ	هـ	هـ	هـ	ند	كب	هـ	و	نه	م
ع	هـ	ز	هـ	ن	هـ	و	نح	كو	هـ	ز	و	ك
ف	هـ	ح	و	م	هـ	ز	نب	كط	هـ	ح	ز	م

وعلة ما ذكرنا فى هذا الضرب أنا فى تاريخ الهجرة تقدم بتحويل اليوم المعطى فى شهوره من الوجود بالرؤية المختلفة الى مقتضى الحركة الوسطى و تقديمه فى الشهر او تأخيرہ ليصير بما لا نظام له الى ماله نظام وان كان بالوضع، وسنة القمر كما قلنا «شندك» ويكون كما قلنا دقائق ٢١٦٦٢ وهى التى تضرب فيها سنى الهجرة التامة لتأخذ هذا المقدار لكل واحدة منها فتجتمع عندنا بذلك دقائق مقاديرها كلها واذا قسمت على سنين<sup>٢</sup> كان ما يخرج من القسمة أياما وما يبقى فمن شرطه ان يجبر اذا زاد على النصف ويلقى اذا نقص عنه ولكننا نزيل هذه الشريطة بزيادة ثلاثين دقيقة على ما اجتمع فانها اذا انضافت الى ما زاد على النصف تمت منه واحدا وجبرته بنفسه، واذا انضافت الى ما هو اقل من النصف لم تجدد عليه فى الخبر شيئا وكانت جملة مائة<sup>٢</sup> بالضرورة واذا حصلت ايام السنين التامة زدنا عليها ايام الشهور التامة الماضية من السنة المنكسرة بالوضع الاوسط وعلى جملة ما مضى من الشهر المنكسر بالوضع الاوسط فتجتمع الايام من اول سنة الهجرة الى اليوم المعطى، وعلى مثله تضرب سنى يزدجرد التامة فى «شسه» وهى عدد ايام سنة الفرس فتجتمع بذلك ايامها لانها خالية عن الكسور ولان شهورهم وضعية وعلى مقادير باعياها ثابتة فانا لا نحتاج فى زيادة ايامها و ايام المنكسر منها الى شريطة اصلا .

واما سنو تاريخ الاسكندر التامة فانا نضربها فى ٢١٩١٥ لانها

(١) ب، ج: ٢١٢٢٢ (٢) ب، ج: سنين (٣) ب، ج: ملأه (٤) ب، ج: ٢، وفى

## جدول الشهور

شهور الفرس	ج	د	شهور العرب	ج	د	شهور السريانيين	ج	د
فروردین ماه	ه	ه	المحرم	ه	ه	تشرین الاول	ه	ه
اردی بهشت ماه	ه	ل	صفر	ه	ل	تشرین الآخر	ه	لا
خرداد ماه	ا	ج	ربیع الاول	ه	ظ	كانون الاول	ا	ا
تیر ماه	ا	ل	ربیع الآخر	ا	کط	كانون الآخر	ا	لب
مرداد ماه	ب	ه	جمادی الاولى	ا	نخ	شباط	ب	ج
شهریور ماه	ب	ل	جمادی الآخرة	ب	کح	آذار	ب	لا
مهر ماه	ج	ه	رجب	ب	نز	نيسان	ج	ب
آبان ماه	ج	ل	شعبان	ج	کز	ایار	ج	لب
آذر ماه	د	ه	رمضان	ج	نو	حزیران	د	ج
دی ماه	د	له	شوال	د	کو	تموز	د	لج
بهمن ماه	ه	ه	ذوالقعدة	د	نه	آب	ه	د
اسفندار ماه	ه	له	ذوالحجة	ه	کو	ایلول	ه	له

ربع صحيح حتى يعدد<sup>١</sup> الرابع الذى يستغرق كسر سنة الروم فاذا<sup>٢</sup> كله وله ربع هو الذى يأتى على كسر الستين<sup>٣</sup> معا وهو مع ذلك العدد المستعمل فى هذه الصناعة لولا ان قصدى تكثير السنين و تقليل الميث منها، واذ كان الموجود فى هذه الجداول هو ايام التاريخ مرفوعة فانها اذا جنست<sup>٤</sup> وخطت الى الجدول الرابع عادت اياما وكذلك ٥ فى العكس .

### الضرب الثالث وهو طى ايام التواريخ

#### وتصيرها سنين شهور

ولنعد الى الضرب الثالث لاتمام الباب وهو عكس الثانى لانه تركيب السنين والشهور من ايام التاريخ وذلك يكون بقسمتها على ١٠ مقدار السنة المستعملة فى ذلك التاريخ وما يبق من الايام فلكل شهر حصته الى ان يبق ما لا يزيد على ايام الشهر المنتهى اليه بتامها فيكون الباقي هو ما مضى منه وليس يحصل ايام تاريخ منقول من آخر الآبان تحال التاريخ المعطى الى الايام ويحصل ما بينه وبين التاريخ المطلوب من الايام وهى موضوعة فى التواريخ الثلاثة بحسب الجدول ١٥ الجامع لها مبسطة آحادا ومجملة بالرفع الستينى اعتقاداً، ثم ينقص ذلك من ايام التاريخ المعطى ان كان المطلوب متأخراً عنه فى الزمان، ويزاد عليها ان كان المطلوب متقدماً اياه فى الزمان فيحصل حينئذ ايام ذلك التاريخ ويطوى بحسب ما تقدم، اما لتاريخ الاسكندر فيقسمه ارباعا

(١) م: هذا (٢) ب، ج، م: ستين (٣) ج، م: حبت (٤) م: تحت .



عدد دقائق أيام سنة السريانيين على انها ثلاثمائة وخمسة وستون يوما وربع يوم، ثم قسمها على ستين حتى تخرج ايامها، ولكن قد علم ان حصة السنة المتقدمة لسنة الكيسة ثلاثة ارباع حتى تنجر في التي يتلوها، وانما تتقدم كل سنة كيسة ستان مطلقان اذا كان مبدأ الربوع من اول التاريخ فلا يحصل لها بذلك غير نصف يوم فتمى زدنا عليه نصف يوم آخر وهو الثلاثون الدقيقة المزیدة انجبرت بنفسها في السنة التي تتلو المطلقين وكانت كيسة ونصورها ايضا من الثلاثين الدقيقة التي كانت حصة السنة الاولى من التاريخ يسهل فانها اذا زیدت على حصص ما بعدها من السنين اجتمعت الحصص للسنة المنكسرة مبتدأ ١٠ فيها من اول دور الربوع المتقدم لاول هذا التاريخ .

واما بسط ذلك بالجدول فمعلوم لانا وضعنا ايام كل واحد من التواريخ الثلاثة في جداوله بازاء عدد سنيه مرفوعة بستين الى ما ارتفعت اليه من الابواب في الجداول الاربعة التي رابعها ايام كل واحد في ثانيا ستون يوما، وكل واحد في ثالثها ثلاثة الف وستمائة يوم، والواحد في رابعها مائتا الف وستة عشر الف يوم، وقد استعملنا اسطر العدد فيه على مراتب الحساب ليسع من السنين اكثر لا غير، فعدد مراتب ادخال السنين فيه لا يجاوز الاربعة لذلك، ولو لم يكن القصد هذا لكان التركيب على السنين اولى لانها العدد الذي يستغرق كسور الستين اعنى كسر ستة للعرب فانه يفنى<sup>٢</sup> في نصفه ولكن ليس لنصفه

(١) م: مرات (٢) ج: بقى .

الجدول أمثله او هو اقرب اليه من جانب القلة فيكون ما يجتمع من  
السنين المحفوظة هي سنو التاريخ المطلوب تامة فان كان بجمال  
المأخوذ في المرة الاخيرة حرف الكاف في جدول الكبايس  
وكان مطلوبنا تاريخ الاسكندر كانت السنة المنكسرة كيسة ثم يعاد  
الى ما بقى مما لم يوجد في تلك الجداول مثله، ويطلب في شهور ذلك ٥  
التاريخ او ما هو اقرب اليه مما هو اقل منه ويلقى الموجود من  
تلك البقية فيبقى الماضى من الشهر المنكسر من الشهر الذى  
وجد ذلك بجماله الا ان يكون تاريخ الاسكندر والسنة كيسة  
وشباط منقضى في جملة المتقدم للشهر المنكسر الموجود فينشد ينقص  
من ايام الماضى منه واحد أبداً ويكون ما يبقى هو الماضى من الشهر ١٠  
المنكسر بالصحة .

ومن أحاط بعمل التحليل فى هذا الجدول لم يخف عليه علة  
عمل التركيب اذ هو عكسه فان الموضوع عند كل شهر هو ايام ما تقدمه  
من لدن اول السنة مرفوعة وانما وضعنا ارقام الكبايس على خلاف  
ما تقدم اعنى انا وضعنا الاولى بجمال السنة الثانية والكيسة هي الثالثة ١٥  
من جهة انا نعمل هاهنا بالسنين التامة وهي الثالثة اثنان، فاذا كان  
عملنا للسنة الثالثة المنكسرة استعملنا الاثنين اللتين قبلها وهي التى  
تدلتنا على ان المنكسرة هي الثالثة فوضعنا رقم الدلالة عندهما، وفي  
هذا من علل نقل التواريخ بعضها الى بعض كفاية .

على ارباع سنة السريانيين وهى الالف واربع مائة وأحد وستين  
واما لتاريخ الهجرة فيقسمه أخماس اسداسها على اخماس اسداس سنة  
العرب وهى عشرة الف وستائة وأحد وثلاثين .

واما لتاريخ يزدرج فبقسمة الايام انفسها على ايام سنة الفرس  
ه وهى ثلثمائة وخمسة وستون يوما من غير كبس .

### طى أيام التواريخ بالجدول الجامع

فان اريد ذلك بالجدول بسط التاريخ المعطى كله اياما ورفعت  
بالقسمة على ستين الى ما ارتفعت، فان كان تاريخ يزدرج زيد عليها  
ما بينه وبين التاريخ المطلوب من الايام المرفوعة كل باب على نظيره  
١٠ وهى موضوعة الى جنب الجدول الجامع، وان كان تاريخ الاسكندر  
نقص منها ما بينه وبين التاريخ المطلوب من تلك المرفوعة، وان كان  
تاريخ الهجرة والمطلوب تاريخ الاسكندر زيد عليها ما بينهما، وان  
كان المطلوب تاريخ يزدرج نقص منها ما بينهما فيحصل ايام التاريخ  
المطلوب مرفوعة فيطلب فى جداول التاريخ المطلوب من الجامع مثلها  
١٥ او ما هو اقرب اليها مما هو اقرب منها، فاذا وجد اخذ ما بازائه فى سطر  
العدد وهو ستوناً محفوظة، ثم القى الموجود من ايام التاريخ المرفوعة  
وادخل الباقي فى جداول ذلك التاريخ ثانية ونطلب فيها مثله او ما  
هو اقرب اليه مما هو اقل منه، فاذا وجد زيد ما بازائه فى سطر  
العدد على السنين المحفوظة، وكذلك فعل بالباقي الى ان يوجد فى تلك

الاسكندر معلومة وفي الف و ثلاثمائة وتسع له .

و طريق استخراج التواريخ الثلاثة من هذه المعطيات ان نقصد

أولا اعظم الانواع وهو السنون ونستخرج لاول سنة « غشط » للاسكندر كل

واحد من تاريخى الهجرة<sup>١</sup> ويزدجرد<sup>٢</sup> ، أما تاريخ الهجرة فيخرج الرابع

والعشرين من ر شهر رمضان سنة سبع وثمانين وثلاث مائة ، واما تاريخ يزدجرد ٥

فيكون السابع عشر من مهرماه سنة سنت وستين وثلاث مائة ثم نقصد النوع

الذى يليه فى العظم وهو الشهر فنأخذ من الرابع والعشرين من شهر

رمضان الى اول صفر من الايام بالتقدير الوضعى وذلك مائة وخمسة

وعشرون ونلقياها من اول تشرين الاول فينتهى الى اليوم الثانى من

شباط وكذلك نلقياها من اليوم السابع عشر من مهر ماه فينتهى الى ١٠

اليوم من السابع عشر من بهمن ماه وذلك غرة صفر سنة ثمان

وثمانين وثلاث مائة ، وبينه وبين المفروض لنا ماضيا من الشهر الفارسى

تسعة وعشرون يوما اذا زدناها على ما انتهينا اليه بلغنا من صفر الى

تسعة وعشرين يوما ، ومن آذار الى ثانية<sup>٣</sup> ومن اسفندارمذ ماه الى

سنة عشر - وقد عرفنا التواريخ الثلاثة بتفاصيل انواعها ونعتمد العدد ١٥

المعطى فى شهور الفرس فانها ابد من الالتباس . ثم نعود فصحح

تاريخى العرب والروم من تاريخ الفرس ونعتمدهما حيثنذ لانه يمكن

ان يتقاربا يوم زايد او ناقص من جهة انا بنيافيه على الامر الاوسط

فى شهور القمر - واذا اقترن بالفرض ذكر لليوم من الاسبوع فقد

(١) ب ، ج : العرب (٢) م ، ج : بقدر (٣) م : ثمانية .

## الباب الثانى فى تمييز

## ما يفرض من التواريخ مختلط الاجزاء

التواريخ اجناس منقسمة الى انواع هى سنون وشهور وايام،  
 و الايام مشتركة بجميع اجناسها لا تختلف اختلاف السنين والشهور فيها  
 ٥ كما تقدم ذكره، والاوقات المفروضة فيها تجد لسنة معينة بينها وبين  
 اول التاريخ سنون معلومة العدد وشهر فى تلك السنة تعرف من اسمه  
 كمرأ ثم ما قبله من شهورها وعدد الايام الماضية من ذلك الشهر  
 الى اليوم الذى تحلله الوقت المفروض فاذا كان المعطى انواع جنس  
 واحد امكن منها معرفة الانواع الموازية لها من الاجناس الاخر وقد  
 ١٠ انزاحت العلة من ذلك فيما تقدم، واما اذا كان المعطى منها انواعا  
 مختلفة من عدة اجناس فلن يتعذر استخراج انواع جميع الاجناس  
 منها وهو الذى قصدناه فى هذا الباب، واذا ارشدنا منه الى الاعسر فقد  
 كفينا مؤنة الايسر اذا أعين بفضل حاصل<sup>٢</sup> بقول الانبساط<sup>٢</sup> كان الوقت  
 تمثيلا بأحد المبادئ الشريفة وقد تقدمه بربع يوم حصول جسد  
 ١٥ ملقى على الكرسي فجعل كاحدى مسائل المطارحة وعمى علينا تعمية تليق  
 بجنسه ففرض لنا فى شهر من شهور العرب ولكن صفر<sup>٣</sup> الا ان الماضى  
 منه وسنيه من تاريخ الهجرة كليهما مجهولان، وقيل ان الماضى من  
 الشهر الفارسى وهو مجهول ستة عشر يوما ثم فرضت السنة من تاريخ

(١) كذا وفى ب: كم (٢) من م وفى و، ب، ج: تأمل مقول الانبساط.

الآحاد تسعة وفى تاريخ الهجرة من العشرات ثمانية وفى تاريخ  
يزدجرد من المائتين ثلاثة. فالطريق الى استخراج التواريخ الثلاثة بانواعها  
كلها ان نقصد اعظم الانواع وهى السنون ومنها الى الاكثر وهو  
التاريخ الذى ذكر فيه الميون فنستخرج تاريخ الاسكندر لرأس سنة  
ثلاث مائة ليزدجرد فيكون الفا ومائتين واثنين واربعين سنة ضرورة ٥  
تكون السنة المطلوبة فوق هذه لانها ليست قاصرة عن ثلاث مائة  
ليزدجرد ولانه ذكر ان آحادها فى تاريخ الاسكندر تسعة فانها بعد سنة  
الف ومائتين وثمان واربعين للاسكندر ولا يمكن غير ذلك، فيستخرج  
تاريخ الهجرة لرأس السنة التى يليها فيكون ثلاث مائة وخمس وعشرين  
وقد ذكر ان عشراتها ثمانية وليس بعد هذه التى استخرجناها سنة هذه ١٠  
صفتها غير نيف وثمانين، فالسنون التى يمكن وجود المطلوب فيها هى  
من سنة ثمانين وثلاث مائة الى سنة تسع وثمانين وثلاث مائة اذلسنا  
نعلم حال الثمانين أهى مجردة عن الآحاد ام لا، ثم نعود الى اقل السنين  
وهى الآحاد وقد ذكرت فى تاريخ الاسكندر فنستخرج تاريخه لاول  
تشرين الاول الواقع فى سنة ثمانين وثلاث مائة للهجرة فنجد الف ١٥  
وثلاث مائة واحدى فمع كون الثمانين فى عشرات سنى الهجرة لاتكون  
تسعة فى آحاد سنى الاسكندر الا فى سنة ثمان وثمانين فنستخرج تاريخ  
الفرس لاول هذه السنة فتكون ست وستين وثلاث مائة فقد وجدنا  
الشرائط الثلاث فى سنى التواريخ الثلاثة وذلك انها غشط، للاسكندر  
وآحادها تسعين وهى شفح، للهجرة وعشرات ثمانية اعنى الثمانين وهى

تمّ السكون اليه لانه ادوار الاسابيع فى الايام مهذبة لها عن التخليط  
 فصلة بشهادتها بين الاصابة والغلط، واذا عرف هذا الطريق فى انواع  
 مأخوذة من ثلاثة اجناس فى التواريخ فهو فى نوعين من جنسى  
 تاريخين اسهل بكثير، وهذا طريق اشار اليه ابو العباس النيريزى فى  
 ٥ تفسيره لكتاب المجسطى، وابو الوفا فى مجسطيه فربما نحتاج اليه  
 للاجابة عن المطارحات المدرّبة بل يمكن وقوعه فى التواريخ المثبتة  
 عند اتفاق حوادث نقد بعضها ويبقى بعضها فتخرج الى الاتمام  
 استنباطا، واذا كان الامر كذلك لم يستحسن منا ان نريد ان نوجد  
 هذه المفروضات خلطا للتعميد ليزيد المتأمل لها تدريبا وقوة فنقول، من  
 ١٠ المثال الاول المتقدم كأننا اعطينا يوم اربعاء وذكر فى الماضى من  
 الشهور للسنة عددان احدهما لآحاد الماضى وهو اثنان لكنه لايعرف  
 أى آحاد مجردة او بعشرات مقترنة والشهر الذى هذا من آحاد ايام  
 مجهول الاسم والجنس والعدد الاخر لعشرات الماضى من شهر آخر  
 وهو عشرة وحالهما من التفرد عن آحاد او اقترانها بها غير معلوم وكذلك  
 ١٥ الشهر الذى هو فيه مجهول الاسم والجنس، ثم اعطينا ان هذه الاربعاء  
 فى صفر فعلينا ان احد العددين من شهر فارسى والآخر من شهر سريانى  
 لانها او احدهما لو كان من عربى وقد صرح به لما فرض الشهر فيها  
 مجهولا، ثم فرض لنا بعد ذلك ان المذكور فى تاريخ الاسكندر من

(١) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لارطون ج ١ - ص ٥٩٨ (٢) راجع ايضا ج ١ - ص ٦٦٦ وهو البوزجاني  
 النجم المشهور .

الثانى من آذار	سنة الف و ثلاث مائة و تسع	للاسكندر
التاسع والعشرين من صفر	سنة ثمانية و ثلاث مائة	للهجرة
السادس عشر من اسفندارماه	سنة ست وستين و ثلاث مائة	ليزدجرد

وما استخرج مكتوب بالسواد ومجموعهما هو المطلوب .

\* \* \*

### الباب الثالث

فى ذكر تخاليط فى التاريخ الثلاثة المستعملة

تنحل منها الشبهة العارضة فيها

- التواريخ ان كانت ازمته معدودة من عند اوقات مشهورة بين ٥  
 امم بحوادث متفق عليها عندهم الى وقت مفروض فان الوصول اليها  
 بحسب الاتفاق فيما بينهم والحكاية عنهم ممكن كالواجب ، ومتى ريم  
 تحقيق إنية تلك الحوادث صار الامر فيها ممكنا كالممتع لاستنادها  
 الى الاخبار و وقوف الخبر الممكن يكون على حقيقة الوسط بين طرفي  
 الامتناع والوجوب ، فاذا استحكم التواطؤ فيها اخذ به ورفض شرط ١٠  
 الاستحالة ، وذلك مثل نوح و ابراهيم عليهما السلام فالتاريخ منهما ، و تقدم  
 احدهما على الآخر عند من عرفهما واجب بالشرايط الموجبة قبول  
 الخبر ، فاما عند من لم يعرفهما وان لم يسمع اخبارهما كالهند مثلا  
 فممكن على انها شخصان معينان باسميهما من القرون الحالية جائز ان  
 يكونا وجائز ان لا يكونا ، فان أخبر باحوالهما امتنعت عند من لا يقر ١٥



«شسو» ليزدجرد وصيوه ثلاث فنستخرج تاريخ العرب لاول تشرين الاول  
 فيكون يوم الجمعة الرابع والعشرين من شهر رمضان سنة «شفز» وعلى  
 هذا يكون اول صفر يوم الاربعاء ثانى شباط واليوم الثانى عشر من  
 بهمن ماه، وقد كان اليوم المفروض لنا فى صفر يوم اربعاء فيعرض  
 ٥ الشرطين معا على الاربعاءات فيه، اما الذى هو العشرة<sup>١</sup> فقد ذكرناه  
 واما الثانى الذى هو ثامن الشهر فالماضى من شباط فيه «ط» ومن  
 بهمن ماه «كه» واما الثالث الذى هو نصف الشهر فهو من شباط<sup>٢</sup> «يز»  
 ومن اسفندار مذماه «ب» والرابع الذى هو الثانى والعشرون فهو من  
 شباط «كج» ومن اسفندار مذماه «ط» واما الخامس سلخ صفر فهو  
 ١٠ من آذار «ب» ومن اسفندار مذماه «يو» فقد وجدنا الشريطين معا فى  
 هذا الاخير لان آحاد احد الماضيين من الشهرين<sup>٣</sup> اثنان وعشرات الاخر  
 واحد فالاثان اذاً فى الشهر السريانى والعشرة مفردة منها هى من  
 الشهر الفارسى فقد صارت التواريخ الثلاثة لليوم المشار اليه معلومة  
 وتميز بعض انواعها من بعض وذلك ما اردناه - وفى هذا الجدول ما  
 ١٥ فرض مكتوب بالحمرة التى ينبغى ان يكتب بالسواد اذ عليه مبنى شرط  
 المسلسلة المفروضة، والمواضع التى ينبغى ان تكتب بالحمرة هى من  
 تاريخ الاسكندر من الايام الثانى ومن السنين تسع كما هو مكتوب  
 ومن تاريخ الهجرة من شهور صفر ومن سنه ثمانين ومن تاريخ  
 يزدجرد من ايامه عشر المضاف مع السادس، ومن سنه ثلاث مائة

(١) م، ج: الفترة (٢) ب، ج، م: يو (٣) ج: الشهر .

السابع من المقالة التاسعة فى كتاب المجسطى اذا قيس ما ذكر فيه الى تاريخ مآت الاسكندر ففسبوا ذلك التاريخ الى والده فيلفس كما نسب بعضهم تاريخ مآته الى فيلفس ايضا، وانما أتوا فى ذلك من قلّة عنايتهم بتواريخ اهل المغرب واخبار اليونانيين التى لم يخرج منها الى العربى الا القليل، فليعلم لذلك ان فيلفس ملك ماقيدونيا بعد موت ٥ فراديقوس الحادى والعشرين من ملوكهم سبع وعشرين سنة وولد له ابنه الاسكندر من اولفيدا<sup>١</sup> على ثمان من ملكه واثنى عشرة من ملك ارطخشيشث<sup>٢</sup> او كوس اى اردشير الاسود يبابل، وملك الاسكندر<sup>٣</sup> بعد ابيه اثنى عشرة سنة وسبعة اشهر منها ست الى قتلة داريوش<sup>٤</sup> والباقي فى غزو بلاد المشرق، ولما مات يبابل عند منصرفه ١٠ انقسمت مملكته أثلاثا فصار منها ماقيدونيا وما والاها الى اخيه فيلفس ايراندوس وهو المؤرخ به فى قانون زيج ثاؤن وملكه بعد الخلافة و وفاة الاسكندر فى وقت واحد وصار مصر الاسكندرية - وارض المغرب الى البطالسة الذين اولهم بطليموس بن لاغوس وصارت سورية وآسيا أعنى الشام والعراق الى انطياخوس<sup>٥</sup> باني انطاكية، ١٥ تواريخ هؤلاء من عند مآت الاسكندر وكان سولوقس<sup>٦</sup> بتقاطر تشارك انطياخوس الى ان تفرد بالملك عند تمام اثنى عشرة سنة من ملك ابن لاغوس ومن هناك ابتدأ اليونانيون بالتاريخ واشتهر بالاسكندر

(١) راجع تاريخ اليونان ليورى ص ٦٨٨ (٢) راجعه ايضا ص ٣٣٥ وفى ج: ارطخشث (٣) من ب، ج، م

وفى و: الاسكاد (٤) راجعه ايضا ص ٢٦٥ - وفى ا، ب، ج: دارنوش (٥) راجع تاريخ روما لاسمت

ص ١٠٨ (٦) راجع تاريخ اليونان ليورى ص ٨٠٤

بنوتها ووجبت عند المقر بها من جهة الاعجاز الذى لا يعجز مرسلها  
 ثم لا يقدح الاقرار والانكار فى التاريخ بهما بعد اتفاق عارفيهما عليه .  
 وهذه الحال بعينها مطردة فى التواريخ الثلاثة التى اقدمها مستعمل  
 بين طايفتى النصارى واليهود وحدثها بين فرقة المجوس ، ووسطها  
 بين امة المسلمين وقد تبين مبدأ كل واحد منها فى الاسبوع والمدد  
 التى فيما بينها وبموجب ذلك يصح ما بنى عليها من الحركات المساوقة  
 للازمنة ونجد من الاوقات سواء كان الحال المؤرخ به فيها صحيحا  
 صادقا او لم يكن ، فلا تعلق صحته او سقمه بعد هذا الاتفاق بامر  
 الحركات فى صناعة التنجيم ، ولكن فرقا بين المطلع على الحقائق وبين  
 ١٠ النبى عنها عند اعتراض الشبه والتناقض ولهذا وجب ان نشير الى  
 ما عند الامم فيها من التخليط لنفيد به اقتدارا على بعض المعارف  
 وليتمهد العذر فيما تؤثر منها .

ونقول فى تاريخ الاسكندر ان الجمهور يعتقدون فيه ظنا انه محسوب من  
 اول ملكه على مثال تاريخ يزدجرد من اول سنة قيامه ويذكرون فى علل  
 ١٥ الزيجات ان اول السنة التى ملك فيها الاسكندر كان يوم الاثنين وحين  
 وجدوا بطليموس أرخ بعض أرصاده بمات الاسكندر وكان ذلك التاريخ  
 متقدما للذى ظنوه لاؤل ملكه ولم يحز ان يتقدم وقت هلك<sup>٢</sup> شخص ما  
 وقت ملكه ظنوه اسكندرا آخر قبل المشهور بل فاجأتهم<sup>٣</sup> طامة اخرى  
 وهى ان الكلدانيين أرخوا بأول ملكه فى بلاد ايلادا على ما تبين من النوع

(١) م : السامة (٢) ا ، ب ، ج : فلك (٣) م : نالاهم .

- ثم نقول فى تاريخ الهجرة ان الاخبار متطابقة على ان العرب لما حاولت فى حجههم واسواقهم ان يكون فى فصل واحد من السنة استفادت النسيء بالامر الجليل من اليهود الذين نزلوا يثرب وذلك قبل الهجرة تقريب النسيء مائى سنة، ونقل اصحاب الاخبار ان الحجاج كان فى سنة الهجرة فى شعبان وهو بالنسأسمى بذى الحجة وذلك ٥ لم يحج النبي صلى الله عليه وسلم وان كانت مكة مفتوحة والعوايق دونه مرفوعة، الى ان عاد الحجاج الى موضعه من ذى الحجة فحج حينئذ حجة الوداع وابطل النسيء وسمى لذلك حجاً أقوم، ولما احتجج فى ايام عمر بن الخطاب رضى الله عنه الى التاريخ ووقع الاتفاق فيه على سنة الهجرة بعدها فوضع عشرة سنة ودون الدواوين عليه ورجع اصحاب ١٠ السير من وقتهم اليها بحسب استعمالهم السنين ايامئذ كل واحدة اثنى عشر شهراً، وليست فيما بعد وفاة النبي صلى الله عليه وسلم منها هى مطلقة وما قبلها منسوبة باربعة اشهر فحرم سنة الهجرة اذا كان عند العرب قبل الذى ظنه القوم ووضع فى الزيجات بهذه الاشهر لانه كان اول شهر رمضان بحسب حسابهم، وعلى قياسه نحسب ان يكون ما بين الهجرة ١٥ ويزدجرد من الايام ثلاثة الف وسبع مائة واثنين واربعين - ثم نقول فى تاريخ يزدجرد ان موضوع المجوس فى سنينهم كبسها فى كل مائة وعشرين سنة بشهر مكرر على نوب الشهور الاصلية وردف باللواحق المسترقة، وان من زرادشت الى يزدجرد من السنين ١٢١٨ و معلوم انها قد استحققت الكبس بعشرة اشهر، وكان يجب ان تكون ٢٠

وانما هو من السنة الثالثة عشر من مماته، وهذا هو التاريخ المستعمل في الزيجات باسمه ومن السنة الثالثة عشر لملك ابن لوغوس الى الخامسة عشر من ملك اوغسطس قيصر وهو وقت استيلائه على مصر واهلاكه قلوبطرا<sup>١</sup>، ملكتها مائتان واثنان وثمانون سنة ومن حينئذ الى اول ملك اذريانوس<sup>٢</sup> مائة واربع واربعون سنة، ومن اذريانوس الى هرقل اربع مائة وثلاث وتسعون سنة وكانت الهجرة بعد تمام اثنتي عشرة سنة من ملكه فتكون الهجرة على تسع مائة واثنين وثلاثين سنة من السنة الثالثة عشر من ملك ابن لاغوس، وهكذا تاريخ الاسكندر للهجرة في الزيجات وهو بالحقيقة تاريخ سولوقس، وايضا فان احد رصدي بطليموس للشمس كان في السنة الثالثة من ملك انطونينوس<sup>٣</sup> الذي ملك بعد اذريانوس وزعم هو انها سنة ثلاث وستين واربع مائة لمات الاسكندر، وان من وفاته الى اوغسطس مائة واربع واربعون سنة ومن اوغسطس الى انطونينوس مائة وست وستون فعلى هذا يكون وفاة الاسكندر مع اول ملك ابن لاغوس وهو التاريخ الذي ينسب من لا يعرف الامر الى فيلفس والد الاسكندر، وقد تقدمه موته باثنتي عشرة سنة، ولم يملك الاسكندر الا بعد موت ابيه وانما هو فيلفس اخوه لا ابوه، وابو عبد الله البتاني في هذا الباب مخلط وعن الحقيقة فيه بعيد .

(١) راجع تاريخ روما لاسمت ص ٢٦٢ - ٢٦٩ (٢) راجع تاريخ الحكماء للقفطي ص ٩٦ (٣) راجع

تاريخ روما لاسمت ص ٢١٩ - ٢٢١ (٤) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسارطون ج ١ ص ٦٠٢ .

## الباب الرابع فى تواريخ آخر

غير الثلاثة المستعملة فى هذه الصناعة

التواريخ كثيرة، والمستعمل منها فى زماننا فى ديارنا هى الثلاثة المذكورة ولذلك لم يقع فى ذواتها شبهة، وقد استعمل بطليموس فى المجسطى تواريخ كثيرة مختلفة والاعتم فيه تاريخ يختصر ثم الذى يتلوه تاريخ ٥  
مات الاسكندر المعروف فى زيج ثاؤن بفيلس وبينهما من السنين اربع مائة واربع وعشرون سنة وليس يستعمل فى المجسطى والقانون غير شهور القبط فهذه السنون اذاً مصرية غير مكبوسة وبين فيلس وبين تاريخ ملك يزدجرد تسع مائة وخمس وخمسون سنة مصرية وثلاثة اشهر منها .

معرفة تاريخى بختنصر وفيلس من تاريخ يزدجرد

اذا اردنا ذلك زدنا على سنى تاريخ يزدجرد الف و ثلاث مائة وتسع وتسعين سنة وجعلنا ما مضى من النوروز اياما كله وزدنا عليها تسعين يوما فان تم منها ثلاث مائة سنة وستون القينا منها ثلاث مائة وخمس وستون وزدنا على السنين سنة واحدة فيكون الحاصل سنى تاريخ بختنصر، ١٥  
ثم قسمنا الباقي من الايام بشهور القبط ثلاثين ثلاثين الى ان يبق ما لا يزيد ثلاثين فيكون الماضى من الشهور الذى انتهينا اليه ومهما نقصنا من سنى تاريخ بختنصر اربع مائة واربع وعشرين بقى تاريخ فيلس

المسترقّة فى آخردى ماه لكن كونها فى آخر آبان ماه فى زمان يزدرجدر  
 دليل على انهم لم يكبسوا الا ثمان مرّات بعد زرادشت، اذ كان هو تولى  
 تصحيح ما قبله ثم ذكروا ان آخر الكبايس كانت فى ايام فيروز بن  
 يزدرجدر من ملوكهم، وانه كبس شهرين احدهما استحقاق بالماضى  
 ه و لآخر استئناف للاستأنف اخذا بالاحتياط لما رأى الملك الى الزوال  
 والذين بصدد الانحلال والسنون اليه قرية من الف واربعين وكبايسها  
 ثمان ونصف وباشثناء المستلفة سبع وسنه ها ثمان مائة واربعون<sup>٢</sup>  
 بنقصان ما يقارب مائتى سنة، وسبب سقوطها من جملة السنين الخمس مائة  
 والسبع والخمسين التى بين مقتل دارا وبين اول ملك الساسانية ان  
 ١٠ العراق وفارس كانت بعد الاسكندر الى اصحاب الشام النازلين انطاكية  
 وكانوا يتناوبونها وخلفاؤهم فى هذه السنين وبعد الاسكندر بمدة  
 عصام اشك<sup>٣</sup> صاحب الجبل وكاوحهم مستقرّا فى نواحيه الى ان انقطع  
 هؤلاء، فلكت الاشكانية مكانهم ولم يتعرض الفرس الا لاثبات ما كان  
 من جهتهم فقط، وسقطت مدة اليونانيين، وقيل ان اردشير تعمّد افساد  
 ١٥ هذا التاريخ ليخنى على العامّة ميقات البوار الذين كانوا أنذروا به على  
 رأس الالف السنة، وهذه كلها اشياء قاذحة فى نفس التواريخ والاخبار.  
 فاما ما بنى عليها من الحساب بعد تصحيح طرق المباني فليس بمتأثر عنها  
 لانه لا يتصل من تصاريدها بغير الاسم دون الجسم .

(١) من ا، ب، ج - وفى و : استلاف (٢) ج : اربع مائة (٣) ج : اند .

## معرفة تاريخي اغسطس و دوقلطيانوس<sup>١</sup>

- إذا اردنا ذلك نقصنا من تاريخ الاسكندر مائتين واثنين وثمانين سنة، وما مضى من أول تشرين الاول الى اليوم المعطى ثلاث مائة واربعة و ثلاثين يوما ان وقت بها، والآ نقصنا من السنين سنة واحدة وزدنا على الايام ايامها بحسب حالها ثم نقصنا ذلك من مبلغها، وما بقي نقسمه على ٥ ثلاثين ثلاثين للشهور القبطية على العادة السابقة فيكون الحاصل من السنين هو تاريخ اغسطس ومعه تلك الشهور التامة، والذي لم يتم شهرا هو الماضي من الذي انتهينا اليه منها، ولا يزال اول شهر توت<sup>٢</sup> في هذا التاريخ يطابق اليوم التاسع والعشرين من آب، فان كان شباط تسعة وعشرين يوما كانت اللواحق القبطية ستة ايام، وان اردنا تاريخ اغسطس من ١٠ تاريخ فيلنفس نقصنا من سني تاريخه ثلاث مائة سنة وبسطنا ما بقي من التاريخ كله اياما، ثم ضربناها في اربعة وزدنا على المبلغ اثنين، وقسمنا المجتمع على الف واربع مائة واحد وستين فيخرج سنو اغسطس التامة، وما بقي نقسمه على اربعة فتخرج ايام بـتسط ثلاثين لكل شهر من شهور القبط فان لم يبق من القسمة على اربعة شيء فاللواحق في السنة المنكسرة ١٥ ستة، وان اردنا تاريخ دوقلطيانوس [حصلنا تاريخ اغسطس على ما تقدم ثم نقصنا من سنه ثلاث مائة وثمانية فيبقى تاريخ دوقلطيانوس - ٢] .

(١) راجع تاريخ الحكماء للقفطي ص ٨٩ ، ٢٥٦ (٢) ١ ب : توت (٣) ما بين الحاجر من



الذى هو ممت الاسكندر ، وان شئنا زدنا على سنى تاريخ يزد جرد تسع  
مائة وخمس وخمسين بدل زيادة الالف و الثلاث مائة و التسع و التسعين<sup>١</sup>  
فى تاريخ يختصر و عملنا عملنا الاول بعينه فيحصل تاريخ فيلفس .

### معرفة تاريخهما من تاريخ الهجرة

٥ اذا اردنا ذلك بسطنا تاريخ الهجرة كله اياما وزدنا عليها مائة  
وسبعة عشر يوما ثم قسمنا المبلغ على ثلاث مائة وخمسة وستين  
فتخرج شهور وبقى ايام نقسم لشهور القبط على ثلاثين كالعادة ثم  
زدنا على السنين الخارجة الفا و ثلاث مائة و سبعين ان اردنا يختصر  
او تسع مائة وستة واربعين ان اردنا فيلفس فتجتمع سنو تاريخ ايها  
١٠ اردنا للسنة المنكسرة .

### معرفة تاريخهما من تاريخ الاسكندر

اذا اردنا ذلك بسطنا سنى تاريخ الاسكندر اياما كله ونقصنا  
منها تسعة و ثلاثين يوما وقسمنا الباقي على ثلاث مائة وخمس وستين  
فتخرج سنون وبقى ايام ماضية من السنة المنكسرة مقسومة بين شهور  
١٥ القبط على ثلاثين ثم زدنا على السنين الخارجة لاختصر اربع مائة  
وسبعة و ثلاثين ولفيلفس ثلاثة عشر فيجتمع تاريخ ايها قصدنا للسنة  
المنكسرة .

منها شئٌ قسمنا له ستة و ثلاثين يوما الى ان ينتهى القسمة الى ما يفضل على ايام الشهر الذى بلغناه فيكون الباقي هو الماضى من الذى انتهينا اليه - و اما السنون فهى ما تحصل من المحفوظة مع الايام وذلك تاريخ كبيسة المعتضد .

### ٥ معرفة تاريخها من تاريخ الهجرة

- اذا اردنا ذلك ألقينا من سنى تاريخ الهجرة التامة مائتين و احدى وثمانين و من شهورها ثلاثة اشهر و من ايامها اثني عشر يوما ، ثم بسطنا الباقي اياما ثم وضعناها فى موضعين و زدنا على احدهما ثلاثة و ألقينا المبلغ اسابيع ، فان وافق يومنا الذى نعمل له من الاسبوع فذلك و الآزدنا على الموضع الآخر ما بينهما ان كان قبل يومنا و نقصناه منه ١٠ ان كان ذلك بعد يومنا ، ثم نضرب الحاصل فى ستين و نقسم المجتمع على (٢١٩١٥) فنخرج سنو تاريخ هذه الكبيسة تامة و نرفع الباقي بستين الى الصباح اياما و نقسمها للشهور بحسب حال السنة ، و علامة زيادة المسترقة فيها على الخمسة ان يبقى مما لا يرتفع الى الصباح خمس و اربعين دقيقة .

١٥

### معرفة تاريخها من تاريخ الاسكندر

- اذا اردنا ذلك نقصنا من سنى تاريخ الاسكندر ألفا و مائتين و خمس سنين و من الايام الماضية من اول تشرين الاول الى اليوم المعطى مائتين و ثلاثة و خمسين ، فان لم تق بها نقصنا من الستين سنة و قد علمنا حالها أهى كبيسة ام مطلقة ، و زدنا ايامها بحسب ذلك على ٢٠

## معرفة تاريخ المجوس من تاريخ يزدرجرد

إذا اردنا ذلك نقصنا من تاريخ يزدرجرد عشرين سنة أبدا فيق  
تاريخ مجوس ايران شهر من هو من نهر بلخ فى الجانب الغربى، واما  
على مذهب البيضة<sup>١</sup> مجوس ما وراء النهر فانا نقص من سنى يزدرجرد  
٥ ايضا عشرين سنة وخمسة ايام فان لم تف الايام بها اخذنا من السنين  
واحدة وانزلناها الى الايام ثلاث مائة وخمسة وستين، ثم نقصنا الخمسة  
حينئذ من تلك المجتمعة ونجعل ما بقى من الايام شهورا لكل شهر  
ثلاثين والثانى عشر خمسة وثلاثين، فاحصل فهو تاريخ اولئك  
المجوس الاسفندارية .

## معرفة كيسة المعتضد من تاريخ يزدرجرد

١٠

إذا اردنا ذلك نقصنا من سنى تاريخ يزدرجرد مائتين وثلاث  
وستين سنة ومن الايام الماضية من النوروز ستين يوما ان وقت بها،  
وان لم تف نقصنا من السنين الباقية واحدة وزدنا على الايام ثلاثمائة  
 وخمسة وستين ونحفظ ما يبقى من السنين والايام ثم نضع هذه السنين  
١٥ المحفوظة فى مكان آخر ونزيد عليها ثلاثة أبدا ونقسم المبلغ على  
اربعة ونقص الصحاح التى تخرج من الايام المحفوظة ونقسم الباقي  
لكل شهر ثلاثين يوما، ونبدأ من فروردين ماه، وان بقى من القسمة  
على اربعة كسر قسمنا لآبان ماه من الايام خمسة وثلاثين، وان لم يبق

(١) ب: البيضة .

الموضع الذى يتباينان فيه ولانه ليس بين ذينك التاريخين سوى سنين  
تامة من جنس واحد فان احدهما يصير معلوما بالآخر اذا زيدت  
تلك السنون التامة على المتأخر منهما او نقصت من المتقدم وهذا ظاهر  
للتأمل .

و اما فى تاريخ الهجرة فلان الذى بين كل واحد منهما وبينهما ٥  
هو سنون قبطية هى التى تزداد على ما يخرج من القسمة على ايام سنة  
القط ومسح كل واحد منهما مائة وسبعة عشر يوما فاضلة عن السنين  
التامة فاذا زيدت على ايام تاريخ الهجرة صار مبدؤها من اول السنة  
القبطية التى كان اول سنة الهجرة فى ضمنها فاذا جعلت سنين قبطية  
وزيد عليها تلك التامة اجتمع سنو المقصود تامة، ولكننا وضعناها ١٠  
بزيادة واحدة لتحصل منها سنو التاريخ فان التاريخ لا يستحق هذا  
الاسم الا بالسنة المنكسرة ولهذا متى اطلقنا ذكر التاريخ غنياء<sup>٢</sup> مع  
السنة المنكسرة فان احتجنا الى ذكر سنين تامة استثنينا بوصفها<sup>٢</sup> بالتمام  
فليعلم ذلك .

و اما فى تاريخ الاسكندر فقد سلكنا مثل هذه الطريقة لكنه ١٥  
لما كان بين كل واحد منهما وبينه سنين تامة واياما قاربت ان تكون  
سنة كاملة نقصنا من ايام تاريخ الاسكندر بقية تلك الايام الى كال  
السنة القبطية حتى صار مبدؤها من اول السنة القبطية المتأخرة عن اول  
سنة تاريخ الاسكندر، ولما حصلت سنين قبطية تامة زدنا عليها تلك

(١) ج : بالنسبة (٢) م : غنياء (٣) ا ، ب ، ج : بوضها .

الايام ثم نقصنا منها المائتين والثلاثة والخمسين فيكون ما حصل من السنين هو تاريخ الكيسة المعتضدية فان خرجت تامتها اربع قسمنا بما يبقى من الايام لا بان ماه ان انتهينا اليه ستة وثلاثين، وباقي العمل كما تقدم .

٥ فاما علل ما ذكرنا في هذا الباب واسبابه فان يختصر الذى استعمل بطليموس تاريخه هو من ملوك الكلدانيين واسمه في كتاب السريانيين سلعنسر<sup>١</sup> حتى ان من عربيه قال سلمان الاعسر وهو متقدم سميّه الذى خرب بيت المقدس بمائة وثمان وثلاثين سنة وكان سبي من اليهود عشرة اسباط وفرقهم في البلدان لحسايس المهن<sup>٢</sup> .

١٠ واما تاريخ فيلس فقد تقدم بابه ما يتوسم معه الكفاية، واستعملها بطليموس بالسنين القبطية المساوية في المقدار السنين الفارسية وان خالفتها في المبدأ، وذلك ان اول سنة القبط يتفق مع اول دى ماه فيتفق مبادئ شهور الفريقين الى اول المسترقة فيكون مفتتح الشهر الثانى عشر ومفتتح اللواحق باليوم السادس والعشرين من آذرماه وعلى ١٥ هذا يكون ما بين مبدأى السنين ثلاثة اشهر، فاذا زدنا على تاريخ يزدجرد ما بينه وبين احدهما من السنين وجعلنا مبدأها من اول دى ماه المتقدم للنوروز بان نزيد عليه ايضا ثلاثة اشهر فقد حصلنا المطلوب، وانما جعلنا الماضى من النوروز اياماً كله ولم نقاس شهور الفرس بامثالها من شهور القبط لان الوقت المبعطى ربما كان بعد اول المسترقة في

السنة الاولى من تاريخ الاسكندر منه فاستوت احكامها لتشابه الوضعين  
ولهذا زدنا على ارباع الايام اثنين لينجر بنفسها فى السنة الثالثة  
ويكون ذلك دليلا على انها كيسة تكون اللواحق فيها وهى الشهر  
الصغير بعد الاشهر الاثنى عشر ستة ايام، وانما القينا فى معرفته من  
تاريخ فيلفس بثلاثمائة سنة بزيادة واحدة على ماينهما من السنين ٥  
لان التاريخ اذا التى منها سنون تامة كان الباقي كذلك تاريخا مع المنكسرة  
وغرضنا فى البقية ان تكون سنين تامة فجعلنا الالقاء بزيادة واحدة  
لابطال الناقصة، وسبب<sup>١</sup> التاريخ باغسطس هو نقله القبط من رسم الى  
آخر وامتداد ايامه مع قوته ونلقيه بصفة حال خال من الولادة  
بشق البطن عنه اقتدى به من بعده من القياصرة فى التلقب بمثلها، ولم ١٠  
اجد هذ التاريخ مستعملا فى غير حركة الفلك باقبال وادبار، واذا نقل  
العمل الى غيره. استغنى عنه وتاريخ انطونينوس اولى منه لان بطليموس  
وضع مواضع الكواكب الثابتة على اول ملكه وكان فى سنة اربع  
مائة وخمسين للاسكندر.

واما دوقطيانوس فكان القبط استكثروا سنى اغسطس فانتقلوا ١٥  
الى تاريخ هذا الملك، وذلك انه قصدهم من رومية وقهرهم وقد استعصوا  
عليه وكان ايضا آخر عبدة الاصنام من ملوك الروم ثم تنصروا بعده،  
وسبب استعمال تاريخه هو مثالات المواليد التى فى البزيدج<sup>٢</sup> الرومى  
عليه وعلى شهور القبط ويمكن ان يكون كزيج عمله طموخارس<sup>٣</sup> له

(١) ب، ج: سنة (٢) كذا فى «و» وفى ج: البريدج - ا: الابريدج - ب: البزيدج

(٣) راجع مقدمة تاريخ الحكمه لاسارطون ج ١ - ص ١٥٦.

السنين بزيادة اثنين احدهما لاجل السنة التى أهملناها بين آخر تلك  
السنين وبين أول التى جعلنا مبدأ الايام منها، والاخرى لتصير بها  
السنون التامة تاريخا مع المنكسرة، فهذا ما عملناه فى هذين التاريخين .  
فأما تاريخ اغسطس فقد استعمل بطليموس ماينه وبين مات الاسكندر

٥ مائتين واربعة وتسعين سنة قبطية وتاريخه هذا ان استعمل على هذا  
الاصل كان من السنة الخامسة عشر من ملكه حين استولى على مصر  
وابطل ملك البطالسة واستخلصها لنفسه فى سنة مائتين وثلاث وثمانين  
للاسكندر ولكن تاريخه المشهور مبتدى من بعد ذلك بخمس سنين وهى  
الباقية للقبط الى كمال الكيسة العظمى التى فيها يرفع من عدد السنين الالف  
والاربعة مائة والاحدى والستين سنة واحدة وكان امهلهم حتى  
١٠ تمموها ثم حملهم فى السادسة من ملكه مصر وهى الحادية والعشرون  
من ملكه الروم على كبس السنة الرابعة يوم واحد كعادة الروم، واتفق  
فيها أول شهر توث مع التاسع والعشرين من شهر آب الذى اسمه  
عند الروم أغنى اغسطس لان توث فى أول سنى الاسكندر كان فى  
العاشر من تشرين الآخر فتقدم الى وقتئذ ذلك المقدار وبين الوقتين  
١٥ مائتان وسبع وثمانون سنة قبطية ايامها (١٠٤٧٥٥) تكون رومية بنقصان  
سنة ويتبعها مائتان وثلاثة وتسعون يوما من المنقوصة فى آخرها وهى  
كيسة فاذا القيت من عاشر تشرين الآخر انتهى الى التاسع والعشرين  
من آب، وقد بقيا من حينئذ متحدين لتوافى الكيستين معا وذلك  
٢٠ ان السنة الاولى من تاريخ اغسطس كانت من دور الرابع كما كانت

انقراض الاكاسرة وعمله على شهور السريانيين فى الحادى عشر أبدا  
من حزيران ارادة ان ينكبس بنفسه ان لم يهتم لتعا هذه بعده غيره،  
وفى تلك السنة كان هذا النوروز المحمول فى اليوم الاول من خرداذ  
ماه سنة اربع وستين ومائتين ليزدجرد وسنة السريانيين التى وقع  
فيها آبان ماه هذه السنة كييسة فانكبس معها السنة الاولى من هذا ٥  
التاريخ، ومعلوم انه كان فى السنة الثانية منه فى ثانى خرداذ ماه وثبت  
على ذلك سنين متوالية .

ثم انتقل بالكيسة الى ثالث خرداذ ماه، فاذا اسقطنا من تاريخ  
يزدجرد ما بين النوروز فى اول سنة من ملكه وبين النوروز المكبوس  
للمعتضد وهو من السنين التامة مائتان وثلاث وستون ومن الشهور ١٠  
شهران فقد حصلنا على تاريخ هذه الكيسة بسنين غير مكبوسة، ومنذ  
ذلك قد تراجعنا فى كل سنة ربع يوم فاذا اخذنا ربعها كان عدد  
ايام التراجع وانما زدنا عليها ثلاثة لانها سنو تاريخ بالسنة المنكسرة  
واولها كييسة فاذا زدنا عليها ثلاثة انجبرت الارباع فى اولها ومتى  
زدنا ايام التراجع على موقع اليوم المعطى من شهور الفرس عادت ١٥  
الى موضعها الذى رتبته المعتضد .

ولما زدنا على السنين ثلاثة انجبرت فى الاولى آبان ماه فيها  
سنة و ثلاثون يوما فصار انجبارها فيما يستأنف علامة لمثله وان شئنا  
استعملنا نوروز المعتضد فى الحادى عشر ابدا من حزيران فتبين لنا  
من فضل ما بين نوروزنا والنوروز الآتى بعده حال الكيسة وآبان ماه ٢٠



وعلى سنيه<sup>١</sup> فيكون ايضا هذا الزيج سبب تلك الامثلة .

واما تاريخ المجوس فانه من سنة مهلك يزدجرد دون سنة ملكه  
وكانت مدته عشرين سنة فاذا نقصت من تاريخ قيامه بقى تاريخ تلفه<sup>٢</sup>  
وكان مقتله بمرور على اقتراب من السغد، فاستعمل مجوسها وقته ولكن  
٥ مجوس ما وراء النهر مخالفون لمجوس خراسان وفارس فى الاعتقاد  
بحيث يكاد يسبق الى الوهم ان داعيهم غير داعى اولئك، وسنوهم مبتدئة  
من النوروز الكبير المتأخر عن نوروز الملوك خمسة ايام ولذلك  
يخالف شهورهم شهور الفرس الى اول آذرماه ثم يتفق الى اول  
اسفندار مذماه، والخمسة الايام الزائدة ملحقة بالشهر الثانى عشر من  
١٠ شهورهم معدودة من جملة فذلك نقصنا من تاريخ يزدجرد لاجلهم  
عشرين سنة وخمسة ايام .

واما كيسة المعتضد التى سماها بعض الناس كيسة الفرس ونسبتها  
الى المعتضد اولى، فان ما كان الفرس يعملونه منها هو على طريقة اخرى  
متعلقة بدياتهم وقد كان النوروز واقعا بالقرب من المنقلب الصيفى  
١٥ حين تدرك الغلات، فكانت الاكاسرة يفتح فيه الخراج، ولما زالت  
دولتهم اهتمت الكيسة بعدم فزال النوروز عن موضعه حتى اضر من  
طوبل بخراج، ولما تدرك غلة ارضه وفطن المتوكل لذلك وبحث عن  
أمره وحرص على اعادة النوروز الى وقته فاخرم قبل اتمامه، ثم  
اجتهد فيه المعتضد احتسابا وترفيه، وردّه الى الموضع الذى كان فيه وقت

(١) ن، ب، ج، و، و: سيه (٢) ١، ج: قله .

واذا الحاصل معنا هو التاريخ بالسنة المنكسرة واولاه كيسة فان الرابع  
اذا استوفاه بالعد كانت تلك السنة المنكسرة كيسة، وهذه علل الاعمال  
التي تضمنها هذا الباب باشارات خفيفة تعين على غيره .

## الباب الخامس فى سائر التواريخ

### المشهوره بعد المذكورة قبيل

- ان من التواريخ ما بقى اسمه ولم يستعمل فعفاً رسمه او وقع فيه  
احوال اقتضت الاختلاف فصارت مع شهرتها غير معلومة المدة كتاريخ  
آدم عليه السلام والطوفان والحوادث الى لدن تاريخ الاسكندر،  
ولتفاصيل ذلك مواضع من كتبى مخصوصة بها ونحن<sup>٢</sup> نفتصر هاهنا على  
جل منها مقيسة الى تاريخ الاسكندر اذ هو معلوم فنقول ان تاريخ ١٠  
آدم عليه السلام لاول سنة من تاريخ الاسكندر على ما عليه من  
دبانة اليهود دون السامرة العنانية وسائر فرقهم ثلاثة آلاف واربعمائة  
وتسع واربعون منها بين آدم وطوفان نوح (١٦٥٦) فيكون تاريخ الطوفان  
لاول سنة من تاريخ الاسكندر الف وسبع مائة وثلاثة وتسعون  
ومنها بين الطوفان وولادة ابراهيم عليه السلام (٦٩٢) فيكون تاريخ ولادة ٥١  
ابراهيم عليه السلام لاول سنة من تاريخ الاسكندر الفا وخمسمائة واحدى،  
ومنها ما بين ولادة ابراهيم واخراج موسى عليهما السلام بنى اسرائيل من مصر  
(٥٠٠) فيكون تاريخ هذا الخروج لاول تاريخ الاسكندر الف واحدى  
وعشرين، ومنها ما بين هذا الخروج وبين بناء سليمان بن داود عليهما السلام  
(١) م : بالبعد - ١ ، ج : ب : بالبعد (٢) ١ ، ب ، ج : فعنى (٣) من ، ب ، ج ، م - وفى : ولم.

قال على بن يحيى المنجم للمعتضد يوم نيروزك يوم واحد لا يتأخر من حزيران يوافق أبدا في احد عشر، و عملنا من تاريخ الهجرة مثله بعينه لان نوروز المعتضد الاول كان يوم الاربعاء الاثني عشرة خلت من شهر ربيع الاول سنة اثنين وثمانين و مائتين للهجرة، فاذا اسقطنا ذلك تامة من تاريخ الهجرة التامة بقى ما بين اول التاريخ المطلوب وبيننا من سنها فاذا بسطانها اياما ثم طويناها على مثل سنة السريانيين خرجت سنو كييسة المعتضد تامة ولكننا احتطنا آبان زدنا على الايام المبسوطة وهى مبتدئة من يوم الاربعاء الثلاثة التى بين يوم الاحد وبينه لتصير من يوم الاحد و قابلنا بيقيتها من الاسابيع يومنا من جهة ان رؤية الالهة و اختلافها ربما قدمت التاريخ على الامر الوضعى فيه ١٠ يوما أو أخرته به و حال الاسبوع بدلنا على ذلك فيتداركه حتى يزول التقدم او التأخر .

ولما كان العمل بالسنين التامة كانت الثلاثة الارباع في كسورها دالة على انها ينجر فيما يتلوها حتى تكون كييسة، واما العمل في تاريخ الاسكندر فلان مقدار السنة فيها واحدة و الكييسة في كليهما متطابقة يتجاوزان في سنة و لا يختلف موضعاهما منها باكثر من سبع وعشرين يوما، نقصنا من تاريخ الاسكندر المعطى تاريخه لعامد فبقيت عندنا سنو تاريخ كييسة المعتضد بالمنكسرة وهى مبتدئة من الحادى عشر من حزيران بشهور مخالفة المقادير لشهور السريانيين ٢٠ فلذلك نجعل شهورهم اياما ثم نقسم منها شهور المعتضد فارسية

الى اول تاريخ الاسكندر مائتان و احدى و ثلاثون سنة و على اختلافهم  
 فى مقادير المدد لا يختلفون فى الحوادث انفسها التى أرخوا بها، و أقاويل  
 المنجمين فى الطوفان و كونه عند اجتماع الكواكب بوسط المسير حول  
 نقطة الاعتدال الربيعى اقرب الى قول النصارى، فبين هذا الاجتماع  
 عندهم و بين اول تاريخ الاسكندر من السنين ألفان و سبع مائة و تسعون ٥  
 و سبعة اشهر بالتقريب ناقصة عن رأى النصارى مائة و سبعة و اربعين .  
 سنة و خمسة اشهر ، و ايضا فانا اذا تأملنا تواريخ بطليموس بملوك  
 بابل و قسناها الى أقاويل النصارى فيهم قاربتها و ابانت عن بعد اليهود  
 عن معرفتها بل عن معرفة الملوك انفسهم و اسمائهم، و قد ضمنت الجداول  
 تواريخ ما بين آدم و بين الهجرة على ما فى كتب اليونانيين و اهل ١٠  
 المغرب بالملوك الذين بهم يتصل التاريخ و ان عدم الملك او انقطع فالاباء  
 من الولادة الى الاولاد ليتصل التاريخ و لا ينقطع . و تعذر ايراد جميع  
 التواريخ لكثرتها و تشعبها، و السنون المذكورة الى الهجرة شمسية  
 و ما بعدها قمرية غير منسوبة، و لم اتعرض لتواريخ المجوس فانها بما خلا  
 تاريخ يزدجرد غير مضبوطة و اخبارهم فيها غير متاضدة و للكلام على ١٥  
 ذلك من كتبى المخصوصة بهذا الفن موضع مستوفى بحسب الامكان .

البيت باورشلم (٤٨٠) فيكون تاريخ البناء لاول تاريخ الاسكندر خمسمائة  
واحدى وعشرين، ومنها ما بين البناء وبين تخريب يختصر اياه (٤١٥)  
فيكون تاريخ التخريب لاول تاريخ الاسكندر مائة واحدى عشرة  
ولا يختلفون في مدة السنين الى بابل انها سبعون سنة، وانما يختلفون في  
٥ مبدأها ومنتهاها لاراء لهم في دينهم وعلى هذا بنوا حساباتهم التي  
نحن ذاكروها فيما يستأنف .

واما النصارى فقد اختلفوا في هذه التواريخ اختلافات لم تكند  
تضبط كثيرة عند الاسكندرانيين ومن اجتهد كاجتهادهم ان تاريخ  
آدم لاول تاريخ الاسكندر خمسة الف ومائة وثمانين، واختلفوا  
١٠ في تفاصيلها ايضا اختلافا شديدا، واحد التفاصيل ان من آدم الى  
الطوفان (٢٢٤٢) فيكون تاريخ الطوفان لاول تاريخ الاسكندر الفين  
وتسع مائة وثمان و ثلاثين، ومن الطوفان الى ولادة ابراهيم عليه السلام  
(١٠٨١) فيكون تاريخها لاول تاريخ الاسكندر الف وثمان مائة وسبع  
وخمسين، ومن ولادة ابراهيم عليه السلام الى الخروج من مصر (٥٠٥)  
١٥ فيكون تاريخ الخروج لاول تاريخ الاسكندر الف وثلاثمائة  
واثنين وخمسين، ومن الخروج الى بناء الهيكل (٦١٠) فيكون تاريخ البناء  
لاول تاريخ الاسكندر سبع مائة واثنين واربعين، ومن البناء  
الى الخراب (٤٤١) فيكون تاريخ الخراب لاول تاريخ الاسكندر ثلاثمائة  
واحدى، ومدة السنين بعد ذلك سبعون سنة، ومن عودهم الى بيت المقدس

## تفرق الكلمة وتحزب الناس اجزأا دعت الى الرياسة والتمليك

اولاد اليقطى جابرة فسدت الارض			يرد الى اجتماع الممردين من اولاد اليقطى على رياسة مساميار من بابل والى انفة اولاد شيث عنهم وتمليك الملوك منهم
بتنازعهم وقتا لهم	٥١٠٠٠	صح	
لما رأى اولاد شيث انحرافهم عن السيرة الفاضلة واستيلاءهم ملوك الكلدانيين لمقاومتهم	١٠٦٤	سد	

## انتظام الامر بملوك الكلدانيين النازلين ارض بابل قبل الطوفان

١١٦٢	صح	ايلوزوس
١١٩١	كط	الفروس
١٣١٩	قكح	الميانون
١٤٣٧	قيح	امانون
١٦١٤	فعر	حاغلدوس
١٧١٢	صح	داونوس
١٨٧٩	قعز	اودور يخوس
١٩٨٧	صح	اما مفسوس <sup>١</sup>
٢٠٦٤	عح	امطاريطوس <sup>٢</sup>
٢٢٤٢	فعز	كسيسوتوروس

## جدول الآباء من لدن آدم الى الملوك الذين بهم اتصل التاريخ

اسماء الآباء والقرون والملوك الذين يتصل بمددهم التاريخ	مدة كل واحد	جملة السنين	المعارف المتفقة في ايامهم
آدم الى ولادة شيث	زل	٢٣٠	ولد قايين على سبعين سنة من هبوطه وهابيل بعد ذلك بسبع سنين و قتل وهو ابن ثلاث وخمسين سنة في زمانه، حرص اليعقبي
شيث الى ولادة انوش	زه	٤٣٥	من اولاد آدم على العود <sup>٢</sup> الى الجنة فترهبوا واعتزلوا للعبادة
انوش الى ولادة قينان	قص	٦٢٥	علم الكتابة وحسابات الشهور والسنين وكان بحث على سيرة اليعقبي
قينان الى ولادة مهلايل	قع	٧٩٥	في زمانه صحر اليعقبي وايسوا من العود <sup>٢</sup> الى الجنة فنزلوا الى الناس واشتغلوا باللهو ومخالطة بنات قايين -
مهلايل الى ولادة يرد	قشب	٩٥٧	

(١) راجع الآثار الباقية ص ٧٣ (٢) من م، ب، ج - وق و : القود .

## ملوك الكلدانيين الذين قاموا ببابل بعد الطوفان

نمرود الجبّار بن كوس ابن حام بن نوح	نط	٢٩٥١	عقد التاج على رأسه وهو أول ملك بعد الطوفان مكث في بناء الصرح أربعين سنة
فتره بعد تبليبل الالسن وانهدام الصرح	مج	٢٩٩٤	وقد قالوا انه هلك تحت الهرم وقوم قالوا انه ارتحل بعد التبليبل الى ارض الموصل .
قمسروس	فه	٣٠٧٩	اهلك سبا رجال العرب فملك اخت سبا نساءهم وعدلتهن وساستهن في الحروب
سميروس	عب	٣١٥١	احدث المكائيل والاوزان وندب في أيامه صناعة التصوير حتى عبدت في أيامه الاصنام .
كسيروس	مب	٣١٩٣	
أرفا	ح	٣٢١١	
فتره	ز	٣٢١٨	

ملوك أثور الموصل وقضيتها نينوى<sup>١</sup>

بايوس <sup>٢</sup>	سب	٣٢٨٠	ملك المشرق وبنى الحصون والهيكل وفي أيامه ولد ابراهيم عليه السلام
انبرسوس	نب	٣٣٣٢	بنى مدينة نينوى والرجة وفي آخر أيامه بنى ملكرديق الكنعاني اورشليم ،
سميرم امرأة نينوس	مب	٣٣٧٤	بنت سّر من رأى وبابل ، وعملت هيكل الصنم قينان سبعين سنة وبنت رواي خوفا من الطوفان .
			في اربع وعشرين سنة من ملكه



الطوفان فى ستمائة لنوح الاب العاشر والآباء  
بعده الى وقت الملوك

سام بعد الطوفان الى ولادة ارغشد	ب	٢٢٤٤	قسم نوح الارض بين اولاده فجعل لسام الواسطة وليا فث شماها ولحام جنوبها السودان
ارغشد الى ولادة قينان	قله	٢٣٧٩	
قينان الى ولادة شالاخ	قل	٢٥٠٩	
شالاخ الى ولادة غابر	قل	٢٦٣٩	
غابر الى ولادة فالاغ <sup>٢</sup>	قلد	٢٧٧٣	كان لغابر ابن آخر اسمه يقطن وهو قحطان ابوالعرب، ومنهم فشت الاغارات والبنات حتى صولحوا
فالاغ <sup>٢</sup> الى تملك نمرو يبابل	قيط	٢٨٩٢	تفسير فالاغ القاسم لان تبلي الاسن فى ايامه وخروجهم الى الحصص، ولما انهزم الصرح مات تحتة فالاغ

(١) راجع الآثار الباقية ص ٧٣ (٢) ١، ج، ب: فالاغ.

اسفرونوش	م ب	٣٨٢٢	في أيامه خرج بنو اسرائيل من مصر الى التيه، وغرق فرعون في بحر القلزم
اسقطاروس	م	٣٨٦٢	في ايامه خرج العبرانيون من التيه الى ارض فلسطين واستولوا عليها
امونيطوس	مه	٣٩٠٧	
يدكوس	كه	٣٩٣٢	في ايامه بنيت مدينة حلب
بلقورس	ل	٣٩٦٢	
منفيرمدوس	لب	٣٩٩٤	
سوسيريموس	ك	٤٠١٤	
لمقدوس	ل	٤٠٤٤	في ايامه كانت دحور التيه مدبرة بين اسرائيل وخليفتها بازان
فاناوس	مه	٤٠٨٩	
سسيريموس	يط	٤١٠٨	
ميثروس	كز	٤١٦٥	في ايامه دبر سمسون الجبار بنى اسرائيل
طوبجا لسير	لا	٤١٦٦	في ايامه فتحت ايليون وهواطرا بلس بعد حصارها عشرين سنين بسبب استيلاء اسكندر فيروس امرأة بعض الملوك
طوطا لسيرا	م	٤٢٠٦	
ثينوس	ل	٤٢٣٦	
قرقلاوس	م	٤٢٧٦	
أوفالاوس	لح	٤٣١٤	
أرسثليوس	مه	٤٣٥٩	

راميس	لط	٣٤١٣	ابتلى ابراهيم به فهرب منه الى ناحية حران مع عشيرته
اريوس	ل	٣٤٤٣	في ايامه ولد اسحاق واسماعيل وكان فيها فداء الذبيح
ارليوس	م	٣٤٨٣	
كسر كسيس	ل	٣٥١٣	
ارما موثورس	ح	٣٥٥١	في ايامه مكث يعقوب بارض اللور اربع عشر سنة يتعلم من عابر .
دولو كوس	له	٣٥٨٦	في ايامه دخل بنو اسرائيل مع ابيهم الى ارض مصر والموا ييوسف من وقت تسلطهم
مالوس	نب	٣٦٣٨	في ايامه بنيت منف بمصر
الطياوس	لب	٣٦٧٠	
مانكوس	ل	٣٧٠٠	في ايامه استقبل بنو اسرائيل بمصر
ماركلوس	ل	٣٧٣٠	في ايامه تبنت مريس زوجة كيفارا ملك منف بموسى وربته وحمته من زوجها فرعون
اسفراوس	ك	٣٧٥٠	في ايامه تززع موسى واخوه هارون وهو اكبر بثلاث سنين
مامويوس	ل	٣٨٧٠	في ايامه صور اسندس ارقام الكتابات لتخليد الحكمة، وبني فيلقوس مدينة مليقا وانتقلت امه انيس من الهند الى مصر

سرجروم	ج	٤٧٧٠	
مردوح بلدان ابن بلدان وهرمزقيار	ح	٤٨١٨	في ايامه ملاكه فنقليوس ثاني ملوك رومية وجعل شهورهم اثني عشر بعدان كانت عشرة واكرهم على المعاملة بالحرف
سحاريب الصغير	لا	٤٨٤٩	في ايامه بنيت بوزنطيا وهى القسطنطينية
فنيلىدى	يو	٤٨٦٦	
نابو فليسر المجوسى	كا	٤٨٨٧	
ابنه نوح ناصر وهو مختصر الثانى مخرب بيت المقدس	مح	٤٩٣٠	قصد بيت المقدس وصالح باهله وانصرف فاستعصوا عليه فقصدهم ثانية وفتح وخربه
ولمردوح بن نوح ناصر	ب	٤٩٣٢	
اخوه بل طشناسر	د	٤٩٣٦	شرب الخمر في اوانى الهيكل وطغى بقتل مراسلته
داريوس الماداي	يز	٤٩٥٣	ضرب الجزية على اليهود واطلقهم فلم تمكنوا من بناء البيت لعداوة الامم ايام

## ملوك الفرس بعد ابطال مملكة الجبليين

كورس	ط	٤٩٦٢	القي دانيال في جب السباع لكسره صنم ييل وهو المشتري فاعتزله ولم يضربه
ميموس ابنه	ح	٤٩٧٠	استولى على مصر يحسن من ملكه
داريوش بن وستاسف لو	لو	٥٠٠٦	اذن لليهود في بناء البيت واعتنى بهم عنده محميا صاحب شرابه

فريد يطوس	ل	٤٣٨٩	
افريطاوس	ك	٤٤٠٩	
اوفرابطيوس	ن	٤٤٥٩	
اقراميس <sup>١</sup>	مب	٤٥٠١	
سرديقوس	ك	٤٥٢١	لما انهزم من اهل الجبل ورئيسهم ترمق طرح نفسه فى النار حتى احترق بطلب المملكة
أوبال المتولى على العراق	عب	٤٥٩٣	قيل انه الضحاك وانه قاتل سرديفلوس وقتله وقتل بل احرق نفسه
اهله الى ان استوصلوا	فا	٤٦٧٤	الى الضحاك <sup>٢</sup> وفى الاصل من حمير الى ان افناهم فولى، وقيل انه افريدون
ملوك بابل وملوك ماداي وهو الحيسك <sup>٣</sup> كانوا معهم متغلبين <sup>٤</sup>			
نول من نسل سرديقوس	له	٤٧٠٩	ملك بابل ولم يقو باهل الجبل فانقسمت المملكة قسمين وملك الجبليين ترمق
تعب فلسر	له	٤٧٤٤	قصد ارض بنى اسرائيل وسبى منهم وانصرف وذلك فى اول ارض ايام موشام
سلمنسر وهو بنخنسر الاول <sup>٥</sup>	يد	٤٧٥٨	قصد بنى اسرائيل وسبى واغار
سحاريب سرحون	ط	٤٧٦٧	شدد على اليهود وحاصرهم ثم اصاب عسكره فانهزم له بنفسه ثم قتله ابناه بالموصل وهربا الى الارمن

(١) ج : اقراقرس (٢) كذا فى الاصول وهنا خطبة لعل كلمة الى زائدة (٣) كذا فى و ، وفى

ج : الجبل (٤) راجع الآثار الباقية ص ٨٧ - ٩١ (٥) راجع تاريخ سوريا حتى ص ١٣٩ - ١٤٠ .

بطليموس سشوس ابن لوغوس <sup>١</sup>	م	٥٢٠٨	مبدأ التاريخ المعروف بالاسكندر من السنة الثلاثة عشر من ملكه
بطليموس فيليدلفوس	لح	٥٢٤٦	لاربع وعشرين من ملكه نجم ارشق ابن اشك وملكه اهل الجبل فسموا الاشكانية وهو اعتق اليهود لمصر
بطليموس اورحيطس	كو	٥٢٧٢	في ايامه ادى انطياخوس الكبير ملك الشام والعراق الى رومية اتاة في كل سنة الف بدرة
بطليموس فيلفطور	ير	٥٢٨٩	غلبه انطياخوس الكبير صاحب الشام و انتزع اليهود من يده
بطليموس اففتفس	كا	٥٣١٠	استولى على بعض الشام فرده انطياخوس مغلوبا و ارتجع منه ما اخذ
بطليموس فيماتر	له	٤٣٤٥	فسر له ارسطيلس الفيلسوف التوراة
بطليموس اورحيطس الآخر	كط	٥٣٧٤	في ايامه ابطل انطياخوس اميفس اليهودية و اكرهم على رفضها و ذلهم
بطليموس سوطير	لح	٥٣٩٢	اخرجه امه من ملكه و نفقه
بطليموس الكسندروس	ل	٥٤٠٢	في ايامه كبس الروم انطاكية و طلب مملكة ملوك الشام
بطليموس سوطير مرة ثانية	ح	٥٤١٠	
بطليموس وينو ستوس	ل	٥٤٤٠	في الخامسة والعشرين له جمع جائتوس ملك الروم واستولى سنة القرى عليه

اكسركس وهو احسرس كسرى ابن داريوش	ك	٥٠٢٦	كبس مصر لعصيانهم اربع سنين في ايام ابيه واياه واستعبدهم
ارطحسست ارنوح وهو اردشير طويل اليدين	ما	٥٠٦٧	لثلاث من ملكه ولد سقراط وسم اواخراياه
دارنوس يونس	يج	٥٠٨٥	في الخامسة عشر لملكه استعصى مصر وزال عن اهله ايدى الفرس اصلا
ارطحسست ذوالنداير	م	٥١٢٥	كان مردحى واستتر في اياه وقتل هامان بسبب اليهود
ارطحسست اركوس ابن الاسود	كز	٥١٥٢	في اياه ولد الاسكندر في بلاد ابلاذار وكان طوله ثلاثا اذرع وعسكره مائة وعشرون الف
أرسيس بن أركوس <sup>١</sup>	د	٥١٥٦	لاربعة من ملكه غاب بطيانوس ملك مصر واختفى في مدينة مامد وما مسكرا
داريوش ابن ارسق	و	٥١٦٢	قتله الاسكندر وعاش بعده ست سنين ونصف

## الاسكندر بارض المشرق والبطالسة

### بمصر بعده الملقبين ببطلميوس<sup>٢</sup>

الاسكندر <sup>٣</sup> بعد مقتل داريوس	و	٥١٦٨	ملك بعد فارس خراسان والهند والسند وتناول اطراف الصين وانصرف قسم بيا بل وحمل تابوته الى الاسكندرية .
--	---	------	--

دوموطينوس <sup>١</sup>	يه ٥	٥٥٥٧	خبط غرس العنب و شرب الخمر و حصى الناس و شدد على النصارى و امر بقتل اولاد داود لابطال اليهودية و حينئذ كان بليناس المطلسم
مرواوس	يا د	٥٥٨٩	لان للنصارى حتى عاد هراهم
طرامانوس	نط و	٥٦٠٨	شدد على النصارى و افرط فى قتلهم
ادريانوس	كا	٥٦٢٩	كان بطليموس و جالينوس فى زمانه و خدمه فى آخر ايامه
طنطوس انطوينوس	كب	٥٦٥١	
مرقوس مع شركائه الثلاثة	يط	٥٦٧٠	
قومودكوس	يج	٥٦٨٣	فى ايامه احترق هيكل العذارى برومية و فى آخره خنق نفسه و مات بغتة
فطر ينحوس	ه و	٥٦٨٤	قتل فى رجة القصر
ساويروس	لح	٥٧٠٢	فى ايامه بحث الاساقفة المجتمعون عن امر الفصح و اصلحوا امر الصوم
انطوينوس قرفلوس	و	٥٧٠٨	قتل فيما بين حران و الرها
مقرينوس	١١	٥٧٠٩	
انطوينوس التوجيل	د	٥٧١٣	فى ايامه عرف مامى لما جاء الى الاسكندرية و قتل هذا الملك بغتة

(١) راجع للاسماء المذكورة فى هذا الجدول الآتيا لباقي ص ٩٣ و ترجمته الانكليزية ص ١٠٥ (٢) ج ،



قلب طرا بنت بطليموس	كب	٥٤٦٢	اتاهاجانتوس لتقوية امرها ثم اتاهابنه اغسطس واصلاح امورهاوقمع المتمردين عندها
---------------------	----	------	--

## ملوك الروم القياصرة وتفسير

## من الافرنجة كما قيل شق عنه

اغسطس بن حانتوس	ح	٥٥٠٥	ابطل مملكة مصر واستولى عليها وقتلت ملومطرا نفسها
ابنه طيار يوس	كج	٥٥٢٨	لتسع عشرة من ملكه كان صلبوت المسيح عند النصارى
حانيوس	د	٥٥٣٢	اناخ على بقايا اليهود بالشام وعذبهم وعنفهم
قلوديوس	يد	٥٥٤٦	فى ايامه كان سيمون الساحر برومية
نارون	يج ز	٥٥٥٩	صلب شمعون الصفار وضرب عنقبولس وكثرت الاراجيف فتجير وانزل
حلبون	ح	٥٥٦٥	قتل وسط رومية
اسفستوس <sup>٢</sup>	ع	٥٥٧٥	كان صاحب جيش المقتول فسلت المملكة اليه
ابنه طيطوس	ب	٥٥٧٢	خرب بيت المقدس خرابه الاخير واسر اليهود وباعهم وفرقهم واحرق هيكلهم وكتبهم

(١) راجع الآثار الباقية ص ٩٣ (٢) ج، اسفستوس - ا، اسفستوس - ب، اسفستوس .

فروس و اولاده	ب	
دوقلطيانوس	كا	لثلاث عشرة من ملكه عصاه اهل مصر والاسكندرية فقصدهم و غلبهم و تكافهم

ملوك النصرانية بيوزنطيا وسميت  
قونستنتينيايلوس و هي القسطنطينية

قوسطنطينوس المظفر <sup>٢</sup>	لا ٤	٥٨٢٨	تنصر و لثلاث من ملكه بنى سور القسطنطينية و اتقل اليها من رومية
قوسطنطيوس ابنه مع اخوته	كد	٥٨٥٢	اناخ سابور على نصيين اكثر من شهرين و انصرف من كثرة البق
بولينوس	ب	٥٨٥٤	ارتد الى عبادة الاصنام و قصد ارض الفرس و قتله بها سهم غرب
نونيانوس صاحب الجيش	ا	٥٨٥٥	ملك مكان المقتول و صالح سابور و انصرف بالجيش و خلصهم
ولينطيانوس و اخوه واليس	يد	٥٨٦٩	
حريطانوس	ا	٥٨٧٠	
ثاوذوسيوس الكبير	يز	٥٨٨٧	
اروقديس واو يوريفرس	يج	٥٩٠٠	بق بطول القسطنطينية بخالف و جمع الجموع و حارب الملك حتى قتله
ثاوذوسيوس الثاني	ما	٥٩٤١	في ايامه غزت فارس الروم و ظهر نسطور صاحب المذهب و انتبه اصحاب الكهف من النوم و خرجوا

الكسندروس بن مامى اى ابن العاجز	يـ	٥٧٢٦	بالقرب من الخامسة من ملكه ظهر اردشير بن بابك و جمع الملك
مكسيمسوس <sup>١</sup>	ج	٥٧٢٩	شدد فى قتل النصارى
جودرناتوس	و	٥٧٣٥	قتل فى حدود فارس
قيليقوس	ز	٥٧٤٢	قتله دقيوس، وفى ايامه تم لبناء رومية الف سنة واقيم بها عيد عظيم الشان
دقيقوس	ا ج	٥٧٤٣	قتل خلقا من النصارى ومنه هرب الفتية السبعة، وناموا فى الكهف
جاللوس ولوسسوس	ب ج	٥٧٤٥	قتلا فى السوق بعد قتل كثيرة
والرنيوس وجالينوس	يد	٥٧٦٦	فى ايامهما استولى شابور على الشام واسرها
قلوديوس	ا ط	٥٧٧٦	
اورنلينوس	هـ و		مات بصاعقة، وفى ايامه اشتهر مانى بالمشرق
طبقبطوس	هـ و	٥٧٩٧	
فرونوس	و د		

(١) ج: مكسيموس - ا: مكليتيوس - ب: مكستوس .

## جدول تواريخ الخلفاء والملوك والأئمة

اسماء من قام بعد النبي صلى الله عليه وسلم من الخلفاء والملوك والأئمة	٧٠ ١١	مدة الولاية						التاريخ التام لمبائها		
		سنون	شهور	ايام	سنون	شهور	ايام	سنون	شهور	ايام
كانت هجرة النبي صلى الله عليه وسلم من مكة الى المدينة فمكث المصطفى بهما حجرا حتى قبض صلى الله عليه وعلى آله	ابو القاسم	٠	ب	ح	٠	٠	٠	٠	٠	٠
الصادق عبد الله بن ابي قحافة من بني تيم بن مرة حتى توفي رضوان الله عليه	ابو بكر	ب	ج	ج	ب	٠	٠	٠	٠	٠
الفاروق عمر بن الخطاب من بني عدى ابن كعب حتى استشهد رضى الله عنه	ابو حفص	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ثم كانت الشورى من الصحابة بامر امير المؤمنين عمر رضى الله عنه	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ذو النورين عثمان بن عفان من بني امية حتى استشهد رضى الله عنه	ابو عمرو	يا	يا	يا	يا	يا	يا	يا	يا	يا
امير المؤمنين علي بن ابي طالب الى ان استشهد عليه السلام	ابو الحسن	د	ط	هـ	د	يا	يب	د	ط	هـ
الحسن بن علي بن ابي طالب الى ان بايع معاوية وسلم الامر اليه	ابو محمد	٠	و	ج	ل	ح	يز	٠	٠	٠
معاوية بن ابي سفيان من بني امية حتى مات	ابو عبد الرحمن	يط	ج	كه	م	ب	ك	٠	٠	٠
يزيد بن معاوية الى مقتل الحسين ابن علي عليه السلام بكر بلا	ابو خالد	٠	هـ	كه	ظ	و	يه	٠	٠	٠

(١) صحنا ارقام هذا الجدول من نسختي ج ، ب مما يمكن وراجعت المصادر التاريخية الاصلية : سيرة ابن هشام و تاريخ الطبري وابن الاثير وكتاني الاطالوي والامرات الحاكمة (معجم الانساب) لرامبارد .

مرقيانوس	وز	٥٩٤٧	فى ايامه لعن نسطور ونقى
لاون	يز	٥٩٦٤	فى ايامه انحسفت انطاكية بالزلازل
زينون	يج	٥٩٨٢	ختن لاون وان حماية نفته واقامت بدله اخاه سنين حتى جمع زينون الجموع وعاد واهلكوهما
السطسوس	كه	٦٠٠٧	افتتح قباز مدينة آمد فبنى هذا الملك مدينة دارا على الثغر ورتب فيها المسايح
نوسطينوس	كه	٦٠٠٧	فى ايامه اتى المنذر بن النعمان ارض الجزيرة قتل وسبي
نوسطنسوس الآخر	ط	٦٠٥٥	كثرت الحروب بين الفرس والروم وقتل المنذر بن النعمان جبلة بن الحارث و قتل وسبي
موسطينوس الآخر	يد	٦٠٦٩	كانت الروم تؤدى الى الفرس كل سنة اربعة قناطير فنعها هذا الملك
طبريوس	ج	٦٠٧٢	صادق كسرى ابرويز وصالحه فسكنت الحروب ثم قتلته الروم
موريقيوس	ج	٦٠٩٣	
نيوقا <sup>١</sup>	ك ج	٦١٠١	امتعص كسرى لقتل موريقيا وسرب الجيوش للاخذ بثأره فاستولوا واقتحوا
هرقل الى الهجرة <sup>٢</sup>	يا	٦١١٢	فى ايامه كانت الهجرة

ثم كانت الفتنة	•	•	ب	كه	قكه	•	كز
الناقص يزيد بن "وليد بن عبد الملك ابن مروان لانه نقص الاعطية	ابو خالد	•	ب	ط	قكه	ح	كب
ابراهيم بن الوليد بن عبد الملك الى ان خلع	ابو اسحاق	•	ب	يا	قكه	يا	ا
الحمار مروان بن محمد بن مروان بن الحكم الى ظهور المسودة بخراسان	ابو عبد الملك	•	ب	ا	قكو	ا	يب
عبد الله بن محمد بن علي الى ان السفاح قتل مروان بعين الشمس وبعد ذلك الى ان مات	ابو العباس	د	ح	ب	قلا	ج	يج
وحتى انتهت البيعة الى اخيه المنصور عبد الله بن محمد بن علي بن عبد الله ابن العباس الى ان مات	ابو جعفر	•	•	•	•	•	•
وحتى انتهت البيعة الى ابنه المهدي محمد بن عبد الله بن محمد الى ان مات	ابو عبد الله	•	•	•	•	•	•
وحتى انتهت البيعة الى ابنه الهادي موسى اطيع موسى بن محمد الى ان مات	ابو محمد	•	•	•	•	•	•
اخوه هارون بن محمد الى ان مات بطوس	ابو جعفر	كج	ب	يو	قسط	ا	يو

و بعد ذلك حتى مات	•	ج	ب	هـ	س	•	ع
معاوية بن يزيد بن معاوية حتى خلع نفسه و توارى	ابو ليلى	•	ج	ك	سج	ب	يه
مروان بن الحكم من بني امية بالشام و عبد الله بن الزبير بمكة	ابو الحكم و يقال له ابو عبد الملك	•	د	•	سج	و	ز
عبد الله بن الزبير من بني اسد بن عبد العزى	ابو بكر	ح	هـ	•	سج	ع	ز
ابو الريان عبد الملك بن مروان الى ان قتل عبد الله بن الزبير	ابو الوليد	ا	ب	ج	عب	ج	ز
و بعد ذلك الى ان مات	•	يج	د	هـ	عج	•	ع
الوليد بن عبد الملك بن مروان الى ان مات	ابو العباس	ح	ز	كط	فو	ط	يه
سليمان بن عبد الملك بن مروان الى ان مات	ابو ايوب	ب	ز	كط	صه	هـ	يد
عمر بن عبد العزيز بن مروان الى ان مات	ابو حفص	ب	هـ	يج	صح	ا	يج
يزيد بن عبد الملك بن مروان الى ان مات	ابو خالد	د	•	ا	ق	و	كو
هشام بن عبد الملك بن مروان الى ان مات	ابو الوليد	يط	ح	ط	قد	و	كر
الفاقد الوليد بن يزيد بن عبد الملك الى ان قتل	ابو العباس	ا	ب	كا	قكد	ج	و

و الى ان خلع المستعين نفسه وقتل بعد ذلك الزير بن جعفر الى ان خلع نفسه و قتل بعد ذلك	ابوعبدالله	ب	و	ب	ك	ر	ن	ا	ي
و الى ان بويج محمد الواثق محمد بن هارون حتى خرج البرقى بالبصرة وبعد ذلك الى ان قتل	ابوعبدالله	ب	و	ب	ك	ر	ن	ا	ي
احمد بن جعفر المتوكل الى ان قتل البرقى وبعد ذلك الى ان مات	ابوالعباس	ي	و	ي	ه	ر	س	ط	ب
احمد بن طلحة وهو ابو احمد الموفق ابن المتوكل حتى مات	ابوالعباس	ط	ح	ك	ه	ر	ف	ه	ي
ابنه على بن محمد بن الموفق الى ان مات	ابو محمد	و	و	ك	ر	ص	ب	ي	ي
جعفر بن المعتضد الى ان بويج عبدالله بن المعتز ويلقب بالمستصف بالله وبعد ذلك الى ان خلع و بويج اخوه محمد	ابوالفضل	ب	د	ط	ر	ص	ط	ي	ب
محمد بن المعتضد الى ان اضطرب الامر عليه و خلع	ابومنصور	و	ه	ج	ش	ي	ا	ي	د



و حتى انتهت البيعة الى ابنه محمد ابن زبيدة	•	•	يب	قصب	د	ب
محمد بن هارون حتى خلع و حبس فكك محبوسا فى ايام بيعة الحسين ابن على بن عيسى بن ماهان ثم اخرج و بويع حتى حوصر واسر و قتل	ج	•	•	كه	قصب	د
الامين	ابو جعفر	وقيل	ابو عبدالله	و	يح	قصب
الممامون	ابو العباس	ج	يا	يا	قصبو	يا
المبارك	ابو اسحاق	ا	يا	يا	ر	يا
الممامون	عبدالله بن هارون الى ان مات بارض الروم	يه	ز	ا	رب	ى
المعتصم بالله	ابو اسحاق	ح	ح	ب	ريج	ه
الواثق بالله	ابنه هاون بن محمد الى ان مات	ه	ط	د	ركز	ا
المتوكل على الله	ابو الفضل	يد	ط	ط	رلب	ى
ابن جعفر الى ان مات و لقب بشيروه	ابو جعفر	•	•	ا	رمز	ح
احمد بن محمد بن الرشيد بسر من رأى الى دخوله ببغداد والى ان بويع الزبير بن المتوكل	ابو العباس	ب	ط	ج	رخ	ا
المستعين بالله	و	ا	•	•	رن	ى

وعلى التواريخ شبيهة بالقصص فأخذ احسنها وابعدها من التناقض، ونقول ان المرجع في امر الآباء من لدن آدم عليه السلام الى التوراة، والمشهور من نسخها على كثرتها ثلاث: اولها نسخة العبرانيين التي في ايدي اليهود ووافقها نسخة السريانيين التي في ايدي النصارى، والثانية نسخة السامرة، والثالثة نقل السبعينين الموافق للنسخة اليونانية واليهي يستند مؤرخوا النصارى - و تفاصيل ذكر ما فيها غير لائق بما نحن فيه .

وأما بالاجمال فان من آدم الى الطوفان عند اليهود ١٦٥٦ وعند السامرة ١٣٠٧ وفي نقل السبعين ٢٢٤٢ - ثم ان بعض المؤرخين خلط رأيا برأى بسبب امر تخيله كاندرونيقوس<sup>٢</sup> فانه اخذ المدد من نقل السبعينين ١٠ سوى مدتي متوشلخ ولخ ابو نوح وجده فانه اخذهما من نسخة العبرانيين، واطن في الباعث اياه على ذلك اعتقاده ان اليهود نقصت من كل واحدة من مدد الاشخاص المتصلة بين آدم ونوح مائة سنة ثم الذي وجد منها في المئين ثابتا على مقداره وموافقا لنقل السبعينين اعتمده على انه غير محرف والله اعلم بغرضه .

١٥

وأما ما بين الطوفان وولادة ابراهيم فانه في نقل السبعينين ١٠٧٢ واعتمد النصارى في اليهود انهم اسقطوا شخصا واحدا فيه اسمه قينان وهو في الانجيل مذكور ومدته من الولادة الى الايلاد مائة و ثلاثون

(١) راجع دائرة المعارف للبستاني ج ٩ ص ٤٥٠ وفي الاصول السبعين هنا وفيها بعد (٢) راجع مقدمة

تاريخ الحكمة لسارطون ج ١ ص ٢٠٣ وتاريخ الحكمة للقفطي ص ٤٨ .

المقتدر بالله	جعفر بن المعتض بالله الى ان خلع و سمل	ابو الفضل . ط يا شك د ين
القاھر بالله	محمد بن المعتض بالله حتى خلع و سمل	ابو منصور ا و ز شكا ا كح
المنصور بالله	محمد بن المقتدر حتى مات في علة الاستسقاء وعمره اثنان وثلاثون سنة ليلة الرمي في الحج ودفن بالرصافة	و ع يا شكب ح ه
المتقى لله	والى ان بويج ابراهيم بن المقتدر وابراهيم بن جعفر الى ان خلع و سمل	ج ع كط شكط و يو كا
المستكنى بالله	عبد الله بن المكتنى حتى خلع و سمل	ابو القاسم ا د ج شليج ه ك
المطيع	الفضل بن المقتدر الى ان خلع نفسه ونصب ابنه مكانه	ابو القاسم كح د كا شلد ط كج
الكاظم	عبد الكريم بن المطيع الى ان خلع وحبس	ابو بكر يط ح و شسج ب يد
القادر بالله	والى ان ورد احمد بن اسحاق من البطايح ويعرف بابن دحنه احمد بن اسحاق بن جعفر المقتدر الى ان مات	ابو العباس . كج شفب ع ك مب ب كو شفب يا يج
القائم بامر الله	عبد الله بن القادر	ابو جعفر
		تكة ب ط

اندرونيقوس ٤٤١ وعند ابنانوس الاسكندرانى ٤٣١، واما مدة السبى فهى سبعون سنة باتفاق الا ان منهم من يجعل ابتداءها من وقت انذار ارمياء النبي بها، ومنهم من يجعله بعد ذلك باحدى وعشرين سنة، وهو وقت ورود بختنصر بيت المقدس اول مرة، ومنهم من يجعله بعد ذلك بتسع عشرة سنة وهو وقت وروده المرة الثانية ٥ للاستيصال، ويقتضى اتفاقهم على كمية مدة السبى مع اختلافهم فى اولها ان يختلفوا فى آخرها، وهم متفقون فى ان البناء عند عود اليهود من بابل الى بيت المقدس كان فى السنة الثانية من ملك داريوس بن بشتاسف<sup>١</sup> وهو اول تخاليط اليهود فى هذا، ويدل على قلّة تحصيلهم<sup>٢</sup> للتواريخ زعمهم ان من الخروج من مصر الى اول ١٠ تاريخ الاسكندر الف سنة تامة منها الى بناء البيت ٤٨٠ وإلى خرابه ٤١٠ والمقام ببابل ٧٠ فيبقى من الالف السنة الاربعون هى من الثانية من ملك داريوش الى اول تاريخ الاسكندر، ونحن نعلم من كتاب بطليموس الذى لا يكاد يلتفت الى اليهود والنصارى وما يورد فى المجسطى من تواريخ البابليين ان من السنة الثانية من ملك داريوش ١٥ هذا وهو الذى كان بعد فيويس الى اول تاريخ الاسكندر مائتا سنة وعشر سنين، وهى خمسة امثال ما عند اليهود منها وعشر مثل ولاجله ثبتنا الجداول على ان بين بختنصر مبدّد اليهود وبين اول تاريخ الاسكندر مائتا سنة وثلاث وتسعون، اذ صحّ من تواريخ المجسطى ان

(١) راجع الآثار الباقية ص ٨٩ وترجمته الانكليزية ص ١٠١ (٢) من ج - وفى و: وتحيلهم .

سنة وانهم نقصوا من مدد من كان بعد سام بن نوح الى ناحور<sup>١</sup> من كل واحد مائة ، ومن مدد ناحور جد ابراهيم خمسين سنة فصارت المدد ٢٩٢ ونقصت السامرة مع ذلك من مدة يرخ<sup>٢</sup> والد ابراهيم خمسين سنة فصارت المدة ٢٤٢، وزعم اندرونيقوس ان مدة قينان الساقط مائة وتسع وثلاثون سنة فصارت السنون عنده ١٠٨١ ولم يعده ارسايس<sup>٣</sup> القيسارى فى الجملة كما لم يعده العبرانيون، فصارت هذه الجملة ٩٤٢ - وأما ما بين ولادة ابراهيم الى الخروج من مصر فان التوراة لم تفصح من مدد اشخاصه بمن سوى ابراهيم واسحاق وموسى عليهم السلام وعلى انها فيها كالمجهولة فانهم متفقون فى انها من خمسمائة سنة تأمة الى خمسمائة وخمس سنين .

وأما ما بين الخروج الى البناء ففيه مدد مجهولة كمدة يوشع بن نون لانها لم تذكر فى كتابه ولا فى غيره، ومدد مشتركة مع ذلك كمدة اشمويل النبي وطالوت الملك، وفيها مدد تسلط فيها على بنى اسرائيل اعداء، ومدد خلصهم فيها قضاتهم ومدبروهم، فمن المؤرخين من أخذ كل واحد منها على حدة كاندرونيقوس حتى صارت الجملة عنده ٦١٠ ومنهم من عد سنى التسلط داخله فى سنى المخلص فصارت العدة للدة ٤٨٠ وبها نطق سفر القضاة عند اليهود فى الاجمال .

وأما ما بين البناء والسبي فهو عند اليهود ٤١٠ وعند

(١) راجع الآثار الباقية - ص ٧٣ و ترجمته الانكليزية ص ٨٥ (٢) ب ، ج : نوح (٣) راجع

تاريخ الحكماء للقفطى ص ٣٧٤ .

- الناقصة، ومتى اردناه من احدى التواريخ الثلاثة التى نستعملها بسطناه اياما فان كان اليونانى زدنا عليه ١٠١٩٢٧٣ وان كان العربى زدنا عليه ١٣٥٩٩٧٤ وان كان الفارسى زدنا عليه ١٣٦٣٥٩٧ فما اجتمع حفظناه، ثم ضربناه فى ٥٥٧٣٩ وقسمنا المبلغ على ٣٥٦٤٨١ فما خرج زدناه على المحفوظ ووضعنا المبلغ فى موضعين وضربنا احدهما فى ٥٣١١ ٥ وقسمنا ما بلغ على ٥٣٤٢٣٣٠ فما خرج ضربناه فى ثلاثين ونقصنا ما اجتمع من الموضع الآخر ثم قسمنا الباقي على ثلاثين فخرج شهور وتبقى ايام، ثم قسمنا هذه الشهور الخارجة على اثني عشرة فخرج السنون نقص منها ٣١٧٨ فبقى سنو شككال التامة وتبقى شهور هى التامة الماضية من السنة المنكسرة وتلك الايام الباقية هى الماضية من الشهر المنكسر ١٠ وفى عكس ذلك اذا كان المعطى شككال واردا اخذ التواريخ الثلاثة زدنا على سنيه وهى تامة ٣١٧٩ وضربنا الجملة فى اثني عشر وزدنا على المجتمع ما مضى من السنة المنكسرة من الشهور وضربنا المبلغ فى ثلاثين وزدنا على ما اجتمع ما مضى من الشهر المنكسر ووضعنا ما بلغ فى مكانين ثم ضربنا احدهما فى ٥٣١١ وقسمنا ما اجتمع على ٥١٨٤٠٠٠ فما خرج ضربناه فى ثلاثين وزدنا المبلغ على المكان الآخر ومابقى ١٥ نسميه اصل الكيسة، ثم وضعنا ما اجتمع فى هذا المكان الآخر فى موضعين وضربنا أسفلهما فى ٥٥٧٣٩ وقسمنا ما بلغ على ٣٥٦٢٢٢٠ ونقصنا ما خرج من الموضع الأعلى فبقى ايام تنقص منها لتاريخ الاسكندر ١٠١٩٢٠٣ ولتاريخ الهجرة ١٣٥٩٩٧٤ ولتاريخ يزدجرد

من بختنصر الاول أعنى شلنيسر<sup>١</sup> الى مردقناد وهو اول مردوخ ست وعشرين سنة ثم الى نابولسر<sup>٢</sup> ست وتسعون سنة ثم الى دارا الاول مائة واربع، ومدة فتوسه قبله ثمان سنين، والى مات الاسكندر مائة وثمان وتسعون سنة والى التاريخ المعروف به اثني عشر، فعلنا ان ٥ وقت السبي غير محصل عند اليهود والنصارى من المدة التى بين اول ملك بختنصر الاول وبين اول تاريخ الاسكندر وهو الذى دعانا الى الانحراف عنهم، والعمل على المظنون به الصحة .

فهذه حال التواريخ فيما بين اهل الكتاب بالاجمال وتحريف المجوس فيها شبيه به، ويشهد عليه ما اشرت اليه من المدة التى فيما بين ١٠ مقتل دارا وبين قيام اردشير ابن بابك، وتفاصيلها مستوفاة فى كتابى فى الآثار الباقية عن القرون الخالية .

### الباب السادس

#### فى تواريخ الهند واستخراجها من التواريخ الثلاثة

##### واستخراج الثلاثة منها

١٥ الوقت بلغة الهند هو كالا<sup>٣</sup> واشهر التواريخ الحديثة عندهم وخاصة عند منجميهم شككال<sup>٤</sup> اى وقت شق وتحسب من سنة هلاكه لانه كان متغلبا عليهم، والرسم فيه وفى غيره ان يذكر لسنيه التامة دون

(١) راجع خمس سلطانات عظمى لرائسن ج ٢ ص ٢٩١ (٢) راجع ايضا ج ٣ ص ٤٨١ (٣) ج: مر كال-

١، ب: كال (٤) راجع كتاب الهند ص ١٨٥ وترجمته الانكليزية ج ١ ص ٣٦٦.

مختلفة تقديرها من النهار ان الجملة الاولى جزء من الفين وخمسة جزء منه، والجملة الثانية جزء من ثلاثة آلاف وثلاث مائة وثلاثين جزء وثلث جزء منه - والجملة الثالثة جزء من خمسة آلاف جزء منه - والجملة الرابعة جزء من عشرة آلاف جزء منه .

- وهذه التقديرات بالتراكيب اسهل فى التعريف، فنقول ان السنة ٥ الشمسية تنقسم الى نهار وليل لمن مسكنه تحت القطب، وعندهم ان الملائكة تحت الشمال والشياطين تحت الجنوب فيكون ليل هؤلاء نهار اولئك وبالعكس، ولذلك سموا السنة الشمسية يوما ملكيا وركبوا منه سنتهم ثلاث مائة وستين سنة من سنينا، والى الف ومائتا سنة ملكية هي الجملة الرابعة من الدور، وضعفها هي الجملة الثالثة و ثلاثة اضعافها هي الثانية واربعة ١٠ اضعافها هي الاولى، فجملة الاربع جمل اثني عشرة الف سنة من تلك السنين، وهو الدور الذى فيه ترجع احوال الناس من غاية الفساد الى غاية الصلاح، وكل احد وسبعين دورا نوبة تتجدد فيها رئاسة العوالم، وفيما بين كل نوبتين فصل مساو لخمس الدور ولذلك يشتمل النهار البرهموى على الف دورة و ليله مثلها وستة بثلاث مائة وسنين يوما ١٥ من أيامه وعمره مائة سنة .

- فاما الماضى من لدن مبدئه عندهم فهو ثمان سنين وخمسة اشهر واربعة أيام، ونحن الآن فى نهار اليوم الخامس من الشهر السادس من السنة التاسعة له، وقد مضى منه على رأى برهم كويت وهو افضل ٢٠ علماهم ست نوب مع سبع قطع، ومضى من النوبة السابعة سبعة .



١٣٦٣٥٩٧ فبقى ايام ذلك التاريخ مبسوطة فطويها لشهوره وسنيه كما تقدم، ومتى كان عندنا شككال معلوما فنقصنا من سنيه ٥٨٧ بقى التاريخ الذى عليه مبنى الحساب فى زيج الاركاند<sup>١</sup> واذا زدنا على مبنى شككال ١٩٧٢٩٤٧١٧٩ اجتمع التاريخ من وقت تفرق الكواكب ٥ واوجاتها وجوزهراتها من اول برج الحمل بحساب الهند، ولمعرفة علل ذلك تقدم امام المقصود من موضعاتهم الجزئية ما يحتاج اليه فى التعريف، وهو انهم يعبرون عن الطبيعة باسم ملك هو براهم ويزعمون انه محدث محصور المدة بين بدو وانتهاء مقدرة بمائة سنة برهموية<sup>٢</sup> اعنى مساة به وكل سنة منها ثلثمائة وستون يوما واليوم مشتمل على نهار ثم ليل ١٠ يتلوه فاذا تحركت الطبيعة لفعلها ودارت الافلاك والكواكب لاثارة الكون والفساد كان نهارها واذا استراحت وسكنت المتحركات كان ليلها، وكل واحد من نهار براهم وليله هو المدة التى تجتمع الكواكب السبعة باوجاتها وجوزهراتها فى نقطة الاعتدال الربيعى على طرفيها، وهذا النهار ينقسم لاربعة عشرة نوبة كل واحدة منها جزء من ثلاثة ١٥ عشر جزء ومأتين وتسعة وعشرين من مأتين وخمسين من الجزء من النهار، وذلك لان تمة الاربعة عشر ينقسم بخمس عشرة قطعة كل واحدة جزء من الف وخمسمائة جزء من ذلك النهار يحيط القطع بالنوب وتصير فيما بينها فصولا، وكل نوبة منها احد وسبعون دورا كل دور جزء من الف جزء من النهار، والدور ينقسم الى اربع جمل

(١) راجع كتاب الهند ص ١٦٠ وترجمته الانكليزية ج ١ ص ٣١٢ (٢) مج، برهموية.

- معلوم ان اذا ضربنا ادوار الشمس فى اثنى عشر اجتمع شهورها وهى ٥١٨٤٠٠٠ وعددها مساو لعدد شهور القمر فيها خالية عما يلزمها من شهور الكبائس، فاذا اخذنا فضل ما بينها وبين شهور القمر كلها فى هذه المدة وذلك ١٥٩٣٣٠ كان عدة شهور كبائس المجتمعة من الفضلات واذا ضربنا شهور الشمس فى ثلاثين اجتمعت الايام الشمسية للجملة ٥ الرابعة ١٥٥٥٢٠٠٠٠، واذا ضربنا شهور القمر فيها فى ثلاثين اجتمعت الايام القمرية ١٦٠٢٩٩٩٠٠ ولنسم هذه كلية لتفصل عن الجزئية التى تعمل لكل وقت مفروض فى ضمن المدة المضروبة، ولان الجملة الرابعة من كل دور تسمى كلجوك<sup>١</sup>، فان التاريخ الممدود من اولها سمي كلكال ويتقدم شككال بسنين عدتها ٣١٧٩ فاذا كان المعطى شككال وزيد ١٠ على سنه هذه العدة اجتمع كلكال وانما تحول اليه لانه مبدؤ دورى الكيسة والنقصان وهما فى شككال، وسائر التواريخ مختلفان، ولهما فيها حصص لو استعملناها صارت الاعمال بها جزئية ومختصة باعداد مفروضة تحوج فى التعليل الى الاستقراء فلهذا تحول الجزئى الى الكلى.
- ثم اذا ضربنا السنين فى اثنى عشر وزيد عليها الشهور الماضية من ١٥ السنة المنكسرة على شريطة ان لا يعد فيها شهر الكيسة ان كان فى جملتها ثم ضرب المبلغ فى ثلاثين وزيد على ما اجتمع ما مضى من ايام الشهر المنكسر لم يخف انها قد انحلت اياما شمسية وبقى الجزئية، ونسبتها الى الايام الشمسية الكلية كنسبة ما يخص الجزئية من شهور الكبس

(١) راجع كتاب الهند ص ١٦٦ وترجمته الانكليزية ج ١ ص ٢٢٥

وعشرون دوراً ومن الدور الثامن والعشرين تسعة اعشاره، وهى الجمل  
 الثالثة، ومضى من الجملة الرابعة، ويسمى اولها كلكال<sup>١</sup> الى شككال من  
 سنى الناس<sup>٢</sup> ثلاثة الف ومائة وتسعة وسبعون سنة، وقد اتضح من  
 اقسامهم لليوم بعضها وبقي فيما بين اليوم الانسى واليوم الملكى  
 الشهر القمرى وهم يسمونها يوماً لسكان فلك القمر، وموضوعهم فيه  
 انه من القمر دون الشمس وجانبه المضى يكون وقت الاجتماع نحوهم،  
 فهو اذاً نصف نهارهم وفى وقت الاستقبال يكون جانبه المظلم اليهم  
 فهو نصف ليلهم، وقد اشتمل شهرنا على يوم لهم مبدؤ نهاره هو التريع  
 الثانى اذا تناقص نوره حتى ساوى الظلام فى جرمه، ووراء يوم براهم  
 ١٠ يوم النفس وهو بسنيننا ٤٣٢ موضوع قبلها اربع وعشرون صفراً حتى  
 تكون الجملة فى سبعة وعشرين مرتبة من مراتب الحساب .

وإذا تقرر هذا من معارفهم فانا نقول ان سنى الشمس فى نهار  
 براهم<sup>٣</sup> ٤٣٢٠٠٠٠٠٠ وادوار القمر فيه ٥٧٧٥٣٣٠٠٠٠٠ يكون فضل  
 ما بين ادوار النيرين هو شهور القمر فيه، وذلك ٥٣٤٣٣٣٠٠٠٠٠  
 ١٥ لكن أيام هذا النهار ١٥٧٧٩١٦٤٥٠٠٠٠، فاذا القينا من اول كل  
 واحد من هذه الاعداد اربعة اصفار بقى جزء من عشرة آلاف جزء منها  
 وذلك حصة الجملة الرابعة من كل دور، وعليها بعمل التخفيف لكن  
 سنى الهند مكبوسة بالشهور التى يتم من فصول ما بين سنى النيرين

(١) راجع كتاب الهند ص ٢٠٣ وترجمته الانكليزية ج ٢ ص ١ (٢) : الثامن (٣) راجع كتاب الهند  
 ص ٦ وترجمته الانكليزية ج ١ ص ١١ .

الفضل ٥٥٧٣٩ وهو المضروب فيه، وصارت الايام القمرية ٣٥٦٢٢٢٠ وهو المقسوم عليه، وظاهر انا متى نقصنا الفضل الجزئى من القمرية الجزئية ان الباقي يكون الطلوعية الجزئية وهى ممتدة من اول كلكال فاذا نقصنا منها ما بينه وبين التاريخ الذى نريده من الايام وهى التى اثبتنا عددها لكل تاريخ بقيت ايامه فحينئذ نطويها بسنيه وشهوره حتى يحصل التاريخ المطلوب .

وفى عكس ذلك اذا اريد شككال من احد التواريخ الثلاثة وكان معلوما وبسط اياما وزيد عليها زيادة ذلك التاريخ فان المجتمع تكون الايام الطلوعية من لدن كلكال ونسبتها الى فضل ماينها وبين حصتها من الايام القمرية كنسبة الايام الطلوعية الكلية الى فضل ١٠ ماينها والقمرية الكلية، وقد قلنا ان الطلوعية فى المدة المذكورة ٣٥٠٦٤٥ لكنها فضل ما بين القمرية الكلية وبين الفضل الكلى وقد كان انطوى عددهما بخمس التسع، فاذا قسمنا هذه ايضا على خمسة واربعين خرج ٣٥٠٦٤٨١ وهو المقسوم عليه بعد الضرب فى الفضل الكلى، ومتى زيدت حصتها من الفضل على الطلوعية الجزئية اجتمعت القمرية الجزئية ١٥ ونسبتها الى ما فيها من شهر الكيسة كنسبة الايام القمرية الكلية الى ما فيها من شهور الكيسة، فاذا متى ضربنا هذه الايام القمرية الجزئية فى ٥٣١١ التى انطوت بخمس السدس وقسمنا المجتمع على الايام القمرية الكلية بعد انطوائها ايضا بخمس السدس وهى ٥٣٤٢٣٣٠ كمدة شهور القمر خرجت الحصّة من شهور الكبس، ولنا نحتاج الى اصل الكيسة ٢٠

الى شهور كبائس كل المدة، ولكن عددى ايام الشمس الكلية وشهور الكبائس الكلية يشتركان بالجزء من ثلاثين، فاذا اخذ خمس وسدس كل واحد منها صارت شهور الكبائس الكلية ٥٣١١ وهو المضروب فيه وصارت ايام الشمس الكلية ٥٨٨٤٠٠٠ وهو المقسوم عليه، ويكون الخارج من القسمة حصة الايام الشمسية الجزئية من شهور الكبائس والبقية منها المسماة اصل الكيسة هي ما مضى من بعد المتقدمة ايّاماً، وهي تكون من الايام الشمسية في كل تسع مائة وستة وسبعين يوماً واربع مائة واربعة وستين جزءاً من خمسة آلاف وثلاث مائة واحد عشر جزءاً ليوم شمسي، وبهذا الماضي يعرف الباقي الى تمام الكيسة الآتية اذا ضرب

١٠ اصل الكيسة في ثلاثين وقسم المجتمع على مخرجه حتى تخرج ايام ماضى منها وتوابعها ثم يلقى من ثلاثين فيبقى ما بقى اليها .

فأما الشهور الخارجة من القسمة فانها اذا ضربت في ثلاثين اجتمع ايامها القمرية وقد قلنا ان الشمسية الجزئية مساوية للقمرية خالية عن الكبائس، فاذا زدنا عليها حصتها من الكبائس اجتمع ايام التاريخ

١٥ قمرية وهي ايضا جزئية ولان اليوم القمري اقل قدرا من الطلوعى كما ان الشمس اكثر قدرا منه، فان عدة الايام القمرية في كل مدة ازيد عدداً على الطلوعية فيها، ونسبة هذه الايام القمرية الجزئية الى فضلها على

٢٠ الطلوعية الجزئية كنسبة الايام القمرية الكلية الى فضلها على الطلوعية الكلية، وهذا الفضل الكلي ٢٥٠٨٢٥٥ لكنه والايام القمرية الكلية يتشاركان بخمس التسع، فاذا قسمناهما على خمسة واربعين صارت ايام الفضل

من البسيطة والعبور اذا لم يدخل الشهر الملحق بها فى العدد ان كان على الترتيب المزدوج المقدم ذكره فى شهور العرب أعنى تأما يتلوه ناقص، فان السنة تسمى معتدلة، وحينئذ يكون باقى الشهور وهو من حشوان ناقصا وتاليه وهو كسليو تأما، ثم ان كانا تأمين معا سميت السنة تأمة وان كانا ناقصين معا سميت السنة ناقصة، فاذا كان هذا ٥ متقرا وعلنا حال السنة أهى بسيطة أم عبور، ثم كيفيتها أهى تأمة أم ناقصة أم معتدلة وعلنا اليوم الاول منها لم يخف علينا سائر شهورها لانا نقسمها منه بحسب ما علنا من احوالها .

- والمرجع فى ذلك الى ميلاد السنة وهو الاجتماع لرأس تشرين ولعرفته نأخذ سنى الاسكندر لرأس تشرين الاول بالسنة المنكسرة ١٠ وينقص منها احد عشر أبدا ونقسم الباقي على تسعة عشر فتخرج محازير تأمة بضربها فى يومين وست عشرة ساعة وخمس وتسعين حيلقا ونزيد على ما اجتمع خمسة ايام وساعتين ومائتين وتسعين حيلقا وتحفظ الجملة ثم ينظر الى السنين الباقية عن المحازير وهى التامة الماضية من المحزور المنكسر فتعرف عبوراتها وبسايطها من الترتيب المذكور، ونضرب عدد ١٥ العبور منها فى خمسة ايام واحدى وعشرين ساعة وخمسمائة وتسع وثمانين حيلقا، وعدد البسايط فى اربع ايام وثمان ساعات وثمان مائة وستة وسبعين حيلقا ونزيد المبلغين على المحفوظ، ثم نرفع كل الف وثمانين حيلقا الى الساعات ساعة وكل اربع وعشرين ساعة الى الايام يوما ونلقى الايام اسابيع، فما بقى لايفضل على اسبوع فهو بعد ميلاد السنة ٢٠

و مضروب شهور الحصة فى ثلاثين فهو فضل ما بين ايام النيرين الجزئية، فاذا نقصناها من قرينها بقيت الشمسية وترتفع بالثلاثين الى الشهور، والشهور بالاثني عشر الى السنين، واذا نقص منها ما بين كلكال وشككال من السنين بقى شككال، وكوبت كال<sup>١</sup> يتأخر عنه بخمس مائة ٥ وسبع وثمانين سنة وعليه العمل فى زيچ كندكاتك<sup>٢</sup> المعروف عندنا بزيچ الاركند .

### الباب السابع

فى سنن اليهود وشهورهم وأعيادهم واستخراجها  
والتواريخ الثلاثة بعضها من بعض

١٠ ان سنة اليهود اما ان تكون بسيطة شهورها اثني عشر او كبيسة شهورها ثلاثة عشر، واسمها عندهم عبور ونظام العبور<sup>٣</sup> فى خلال البسايط عايد الى حاله فى تسع عشر سنة يسمى محزورا وهذا الشهر الزائد فى السنة العبور يكون ثلاثين يوما، وموضعه فيما بين الخامس والسادس حتى يصير مكان السادس ويتسم باسمه آذر ويعرف بالاول ١٥ لاجتماع آذارين فى جملة الشهور الثلاثة عشر، ولترتيب العبور فى سنن المحزور كلمة يستظهر بها وهى بهزيحوح اى السنة الثانية والخامسة والسابعة والعاشرة والثالثة عشر والسادسة عشر والثامنة عشر فى المحزور عبورات كباس وسائرهما بسايط، وترتيب الشهور فى كل واحدة

(١) راجع كتاب المد ص ٢٠٦ وترجمته الانكليزية ج ٢ ص ٩ (٢) راجع ايضا ص ٧٤ وايضا ج ١ ص ١٥٦ (٣) م، ب، ج : الامور (٤) راجع الآثار الباقية ص ٥٥ .

جدول



من اول ليلة الاحد أعنى اجتماع النيرين لاول تشرين .

### معرفة ميلاد السنة بالجدول

- فان اردنا ذلك بالجدول ادخلنا تاريخ سنى الاسكندر بالسنة  
 الناقصة لاول تشرين الاول فى المحازير العظمى فحيث نجدها او ما هو  
 ٥ اقرب اليها مما هو اقل منها نأخذ ما بحiale من الايام والساعات  
 والحيلق فى جدول ميلاد السين، فان فضل من السنين شئ طلبناه فى  
 المحازير الصغرى او ما هو اقرب الى البقية مما هو اقل منها واخذنا  
 ما بحiale من الايام والساعات والحيلق وزدناها على ما معنا كل باب  
 على نظيره، فان فضل من سنى التاريخ شئ طلبناه ايضا فى السنين  
 المبسوطة وأخذنا ما بحiale وزدناه على ما معنا كذلك، ثم رفعنا الحيلق  
 ١٠ الى الساعات بالقسمة على الف وثمانين والساعات الى الايام بالقسمة  
 على اربعة وعشرين، والقينا الايام أسابيع بالقسمة على سبعة فابقى  
 ليس باكثر من أسبوع فهو بعد هذا الاجتماع من اول ليلة الاحد .  
 ومن سطر السنين المبسوطة يتبين ان السنة عبور اذا كان معها  
 ١٥ ندخل فيها حرف عين فانه دليله وعدمه دليل على انها بسيطة، ومن تلك  
 السنة يعرف ايضا فى جدول المبسوطة حال التى يتقدمها والتى يتلوها  
 فان لم يبق من السنين المبسوطة او المحازير الصغار شئ كانت السنة  
 بسيطة فيما بين مثليها، وان اتفق ان يكون ما معنا من السنين أقل من  
 محزور عظيم زدنا ما اخذناه بالمحازير الصغار، وبالسنين المبسوطة على  
 ٢٠ ما بجزاء العشر فى جدول المحازير العظام ثم عملنا بالاجتماع ما تقدم .

٠	٠	٢	٠	ب	د	٣٦١
٠	٦	١	٥	يا	ج	٣٨٠
٠	١	٣	٠	د	ج	٣٩٩
٠	٧	٢	٥	ك	٠	٤١٨
٠	٢	٤	٠	يج	يا	٤٣٧
٠	٨	٣	٥	٠	ج	٤٥٦
٠	٣	٥	٠	كب	و	٤٧٥
٠	٩	٤	٥	يد	ب	٤٩٤
٠	٤	٦	٠	ز	٠	٥١٣
٠	٤	٦	٠	ز	٠	٥٣٢
حلق						
المحاذير العظام	ايام	ساعات	آحاد	عشرات	ميون	الوف
١٠	٠	ب	٠	٩	٢	٠
٥٤٢	ج	ط	٠	٥	٧	٠
١٠٧٤	يا	يز	٠	٣	١	٠
١٦٠٦	ج	ج	٠	٩	٥	٠
٢١٣٨	٥	ب	٠	٥	٠	١

(١) كذا في الاصول فيما مضى وفيما يأتي وفي الآثار الباقية : خلق ، فليأمل .

## جدول ميلاد السنين المذكورة فى ايام الاسبوع

حي - خلق						
المحازير الصغار	ايام	ساعات	آحاد	عشرات	مئون	الوف
١٩	و	يو	٥	٩	٥	٠
٣٨	ب	ك	٠	١	١	٠
٥٧	٠	ا	٥	٠	٧	٠
٧٦	ا	مح	٠	٢	٢	٠
٩٥	ج	ع	٥	١	٨	٠
١١٤	د	يط	٥	٢	٩	٠
١٣٣	٥	يب	٠	٤	٤	٠
١٥٢	ج	د	٥	٣	٠	٠
١٧١	٠	كا	٠	٥	٥	٠
١٩٠	يا	يز	٠	٥	٦	٠
٢٠٩	ج	و	٠	٦	٦	٠
٢٢٨	و	كج	٥	٧	١	٠
٢٤٧	د	هـ	٠	٧	٧	٠
٢٦٦	٠	ح	٥	٩	٢	٠
٢٨٥	يا	ج	٠	٩	٨	٠
٣٠٤	ج	يز	٥	٩	٣	٠
٣٢٣		ط	٠	٩	٩	٠
٣٤٢	د	ب	٥	٠	٥	٠

وما لم يعرف هذا اليوم في احد الشهور المعلومة لم يكد يقع به  
وفي نيله بعض الطول لكن لا بد منه، فاذا أردناه أخذنا سنى تاريخ  
الاسكندر التامة لرأس تشرين الاول و بسطانها آياما وزدنا عليها  
خمس و عشرين يوما و اربع ساعات و ثمان مائة و اثنين و اربعين حلقا،  
ثم رفعنا الايام لسنين الى ما ارتفعت و القينا منها ما يمكن القاؤه بما يوجد  
بازاء المحازير العظام و الصغار و السنين المبسوطة في جدول ايام المحازير  
اقرب اليه مما هو اقل منه، و لا يعتد بما يخرج في سطور الاعداد فانا  
لا نحتاج اليه و انما الحاجة الى ما يبقى اقل من ان يوجد في جدول  
مثله او اقل منه، فاذا حصلناه القيناه من احد و ستين ابدا فان بقى  
ما لا يفصل على احد و ثلاثين فهو الماضى من اول يوم من آب السريانى  
الى ميلاد السنة، فان زاد الباقي على احد و ثلاثين كان فضل ما بينهما  
هو الماضى من اول نهار اول يوم من ايلول السريانى الى ميلاد السنة،  
و يجب ان يمتحن بأول هذين الشهرين فى الاسبوع و يقابل ما خرج لنا  
من بعد ميلاد السنة من اول ليلة الاحد فانه المعتمد الذى يجب ان يستوى  
به لانه يمكن ان يقع بينهما يوم بسبب كبسة الروم، فاذا تحقق يوم  
الاجتماع من احد هذين الشهرين تحقق رأس السنة منها و بالله التوفيق .  
و يتلو ذلك جدول ميلاد السنين فى ايام الاسبوع المقدم ذكره :

حلق

السنون المبسوطة	ايام	ساعات	آحاد	عشرات	ميون	الوف
ا	ج	ج	٠	٠	٠	٠
ب ع	د	د	٦	٧	٨	٠
ج	ج	و	٥	٨	٣	٠
د	ج	يه	١	٨	١	٠
هـ	د	كج	٧	٥	٠	٠
و	ج	كا	٦	٦	٥	٠
ز ع	ا	و	٢	٦	٣	٠
ح	ج	ج	١	٥	٩	٠
ط	د	يب	٧	٤	٧	٠
٢ ع	يا	كا	٣	٤	٥	٠
يا	يا	و	٢	٥	٠	٠
يب	هـ	ج	٨	٢	٩	٠
٣ ع	ج	ج	٤	٢	٧	٠
يد	د	يب	٤	٢	٧	٠
يه	يا	كا	٣	٣	٢	٠
يوع	ج	يط	٩	٢	٠	٠
يز	هـ	ج	٥	٥	٩	٠
٣ ع	ب	يب	عو	١	٤	٠
يط	٠	ز	٩	٩	٧	٠



جقيق	ثلاث	أحد	ساعات	أيام الحازير العظام مرفوعة بستين	عدد الحملات	جقيق	ثلاث	أحد	ساعات	أيام الحازير الصغار مرفوعة بستين	عدد الحملات
٠	٣	١	ز	لا	١	٠	٥	٩	لو	١	١
٠	٩	٢	ند	ب	ب	٠	١	١	ط	ج	ب
٠	٢	٠	كب	خ	م	٠	٧	٠	١	٠	ج
٠	٧	٦	٠	٠	له	٠	٢	٠	خ	م	د
٠	١	١	٠	لو	ك	٠	٨	١	ل	خ	٠
						٠	٤	٦	ح	خ	و
						٠	٩	٢	ط	ك	ز
						٠	٤	٤	ب	ك	ح
						٠	٠	٠	د	ز	ط
						١	٠	٥	ك	ز	ل
٠	٥	٨	ك	كج	ع	١	٥	٥	لا	و	ل
٠	٢	٨	و	ب	ب	٠	٠	٥	يد	و	ب
٠	١	٨	٠	خ	٠	٠	٦	٦	٠	ب	ك
٠	٧	٧	٠	ب	ج	٠	١	٧	و	كج	ب

## جدول الحدود لميلاد سنة اليهود

الاسم	الاسم	جانب العبور	الاسم	الاسم	جانب البساط	
الاثنين	الاثنين	من نصف نهار السبت الى يوم اربع مائة واحد وتسعين حلقا من الساعة التاسعة من نهار يوم الاحد	الاثنين	الاثنين	من نصف نهار يوم السبت الى مائتين و اربع حلق من الساعة العاشرة من ليلة الاحد	
					يتقدمها بسيطة يتقدمها عبور	
الاثنين	الاثنين	من اربع مائة واحد وتسعين حلقا من الساعة التاسعة من نهار يوم الاحد الى نصف نهار يوم الاثنين	الاثنين	الاثنين	من مائتين و اربع حلق من الساعة العاشرة من ليلة الاحد الى نصف نهار يوم الاثنين وتسع وثمانين حلقا من الساعة الرابعة من نهار يوم الاثنين	
الاثنين	الاثنين	من نصف نهار يوم الاثنين الى نصف نهار يوم الثلاثاء	الاثنين	الاثنين	من نصف نهار يوم الاثنين الى مائتين و اربع حلق من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء	
					من خمس مائة وتسع وثمانين حلقا من الساعة لربعة من نهار يوم الاثنين الى مائتين و اربع حلق من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء	



وما لم يعرف حال السنة أهي تامة أم ناقصة أم معتدلة لم يمكن توزيع الايام على شهورها، والمرجع في ذلك الى حدود اليهود موضوعة للاجتماع يختلف حل السنة بكونه قبلها وبعدها وقد وضعناها في جدول للتسهيل، فان كانت سنتنا المنكسرة من المحزور بسيطة وذلك معلوم لنا من ترتيب العبور فيه فعرنا ما قبلها وما بعدها كيف حالها أهي بسيطة ايضا أم عبور، وطلبنا مثل ميلاد السنة في جنبه البسيط أى حدين فيها يتحلل بحسب حال المتقدمة اياها او المتأخرة عنها، فاذا عرفناه وجدنا بازائه كيفية السنة، واول تشرى من الاسبوع وان كانت سنتنا عبور لم نحتاج فيها الى حال ما تقدمها من السنين او تأخر عنها لكننا طلبنا ميلادها من الجدول في جنبه العبور، فاذا عرفنا موقعه فيما بين الحدود ألقينا بازائه كيفية السنة واوله تشرى من الاسبوع، وهذا هو الجدول :

### جدول الحدود لميلاد سنة اليهود



<p>من مائتين و اربع حلق من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء الى مائتين و اربع حلق من الساعة العاشرة من ليلة الخميس</p>	<p>من مائتين و اربع حلق من الساعة العاشرة من ليلة الخميس الى نصف نهار يوم الخميس</p>	<p>يتلوها بسيطة</p>	<p>من نصف نهار يوم الخميس الى مائتين و ثمانين حلقا من الساعة الاولى من ليلة الجمعة</p>	<p>من مائتين و ثمانين حلقا من الساعة الاولى من ليلة الجمعة الى نصف نهار يوم السبت</p>	<p>من نصف نهار يوم الثلاثاء ستمائة وخمسة وتسعين حلقا من الساعة الثانية عشر من ليلة الاربعاء</p>	<p>من ستمائة وخمسة وتسعين حلقا من الساعة الثانية عشر من ليلة الاربعاء الى نصف نهار يوم الخميس</p>	<p>من نصف نهار يوم الخميس الى اربع مائة واحد وتسعين حلقا من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة</p>	<p>من اربع مائة واحد وتسعين حلقا من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة الى نصف نهار يوم السبت</p>
---	--	---------------------	--	---	---	---	---	--

جدول العبور <sup>١</sup>														كيفية السنته
ج	ج	الكل	أوب	ب	سبون	أب	نسب	الأول	نقط	طش	كسور	ر	رأس	تسرين
ج د	ب ب	ر ا	د	و	ج	د ا	ه ه	و ه	ج	ا	ج	ج	ر	ناقصه
و ه	و ه	ه	بج	بج	ا	و ز	ز	و ه	دو	اب	ج	ج	د	تامة
و ه	و ه	ه	بج	اه	د	ج د	ز	د	ه	ج د	ج	ج	ب	ناقصه
ا ذ	د ا	ده	بج	ده	د	ج د	بج	ز ا	ه د	ج د	ج	ج	ب	تامة
ز ا	د د	ده	ج	ز	و ه	ه د	ب	ز ا	و	ده	ج	ج	ج	معتدلة
ا	د د	اب	د	ا	د	ه د	ج	بج	د ا	ود	ج	ج	ه	ناقصه
ج ز	د د	د ا	د	ج	و	ه د	ه	و ر	ا ز	و ز	ج	ج	ه	تامة

(١) راجع الآثار الباقية ص ١٧٠ وترجمة الانكليزية ص ١٥٦ .

فإذا اتفقت المعركة بموقع رأس سنة اليهود من الاسبوع ومن شهور السريانيين قسمنا من لدنه شهورهم كما تقتضيه كيفيتها في الشهر الثانى والثالث ووجه العبور بعد الشهر الخامس - وان اراد مرید ان يغلبها من الجدول فليطلب رأس تشرين من الاسبوع مع كيفية السنة في جدول البسائط ان كانت سنة بسيطة او في جدول العبور ان كانت عبورا بعد ان يعلم من موضعات اليهود انهم يجعلون لكل شهر يتقدمه تام رأسين: احدهما اوله بالحقيقة والآخر اليوم الثلاثون من الشهر التام الذى قبله، ولذلك وضعناهما لكل شهر له هذه الشريطة مقترنين بأزائه فالاول هو اليوم الثلاثون من المتقدم والثانى هو اول الثانى .

وهذا هو الجدول

١٠

## معركة احد التواريخ الثلاثة من قبل تاريخ اليهود

نأخذ سنى الاسكندر مع الناقصة لايلى فيكون التامة عند اليهود  
وندخلها فى عدد المحازير العظمى حيث نجد ما هو اقرب اليها مما هو  
اقل منها، ونأخذ ما بحاله من الايام المطوية بالسنتين فى مراتبها، والساعات  
والحلق التى تتبعها .

وندخل الباقي كذلك فى المحازير الصغرى وفى السنين المبسوطة  
ونأخذ ما بحالها ونزيد كل نوع على نوعه ونرفع ما ارتفع من  
الحلق الى الساعات ومن الساعات الى الايام التى هى فى الرتبة السفلى  
من المطلوبات، ثم نجس المطوية اياها ونزيد عليها ما مضى من اول  
تشرين رأس سنة اليهود اياها، ونقص مما اجتمع ما زدنا فى كل  
تاريخ اولا ثم مما حصل فى كل واحد منها اربع ساعات وثمان مائه  
واثنين واربعين حلقا فبقى ايام ذلك التاريخ فطويها بشهوره وسنيه  
حتى يحصل المطلوب ان شاء الله عز وجل .

ومتى قصدنا تحليل ما تقدم فى هذا الباب كان تقديم اعياد اليهود  
واسبابها مسهلا لمعرفة المقصود ولذلك نضعها فى جدول نستخرج منه بعد  
حفظ شريطة فيما يقع منها فى آذار وهى ان ما يخرج الجدول منها هو  
فى آذار باطلاق ان كانت السنة بسيطة لانه فيها واحد وان كانت عبورا،  
فما خرج من الجدول فى آذار هو فى آذار الثانى دون الاول فان الاول  
مهمل فيها لانه ملحق غير اصلى، وهذا جدول الاعياد :

جدول

## معركة تاريخ اليهود من احد التواريخ الثلاثة

نسبط التاريخ الذى معنا اياما كله ثم نزيد عليه ان كان تاريخ الاسكندر ٢٥ وان كان تاريخ الهجرة ٣٤٠٧٢٦ وان كان تاريخ يزدجرد ٣٤٤٣٤٩ ونزيد على المجتمع من اى الثلاثة كانت اربع ساعات . ثمان مائة واثني واربعين حيلقا فيجتمع الاصل فنطويه بالرفع الستين الى ما ارتفع فما حصل نطلبه فى المحازير العظمى فما نجده فيها اقرب الى ما معنا بما هو اقل منه نلقيه منه ونحفظ السنين المحاذية لللقى فى المحازير .

١٠ ثم ما بقى نطلب مثله فى المحازير الصغرى كذلك ونلقيه بما معنا ونزيد ما بجذاه من السنين على المحفوظ وما بقى ندخله فى السنين المبسوطة، ونفعل به مثل ما فعلنا ونزيد السنين المحاذية لللقى على المحفوظ ايضا فتجتمع سنو تاريخ الاسكندر، فان زيد عليها ٣٤٤٨ اجتمع تاريخ آدم على مذهبهم .

١٥ وما بقى معنا فهو الماضى من السنة المنكسرة وتعرف العبورات منها على حساب ادو طبهز' ثم ينقص من الاصل اثنتى عشر ساعة ونلقى ايامه اسابيع، فيبقى بعد ميلاد السنة من اول ليلة الاحد ويعرف منه حال السنة، ثم نقسم شهورها بحسب كيفيتها من تلك الايام الماضية منها .

كج	شفط	صوم الفتنة بين الاسباط
ز	آذار النبى يتلوه يسين	صوم موت موسى عليه السلام
ط		صوم الفتنة <sup>١</sup> بين الكهنة
يج		صوم البورى
يد		صوم المحلة والفرح بقتل هامان
يه		وكذلك
ا	يسين	صوم موت ابنى هارون عليه السلام
ء		صوم موت مريم بنت عمران
يه		عيد الفصح و اول ايام الفطير
كا		عيد الكبس و آخر ايام الفطير وفيه غرق فرعون
كو		صوم وفاة يوشع بن نون
ء	يدا	صوم التابوت
يه		عيد الفصح الصغير و هو ايضا وفاة اشمويل
كج		صوم وفاة اشمويل عند آخرين
و	اينيس	عيد الغصرة يومان
كج		صوم العجل و يسمى ايضا صوم الباكورة
كه		صوم مقتل العلماء
لز		صوم مقتل جلبا
يد	تمز	صوم ابتداء حصن اورشلم فى الانهدام
ا	عيا	صوم موت هارون عليه السلام
ط		صوم تخريب بختنصر بيت المقدس
يه		صوم خروج بختنصر من بيت المقدس ورفع النازعة
يج		صوم انطفا سراج الهيكل
ز	ايلل	صوم موت الجواسيس



## جدول اعياد اليهود والصيام ومشاهير الايام

الماضى	شهورها	اعياذ اليهود والصيام ومشاهير الايام
ا	١٢	عيد رأس السنة وكذلك اليوم الذى يتلو
ج		صوم كدليا
هـ		صوم رباقييا
ز		صوم العذاب
ح		صوم الكبور
ط		اول عيد المظال
ي		عرايا وهو آخر عيد المظال
ك		عيد الجمع
كج		عيد التبريك
و	مرحسون	صوم صيدقا
ح	كسلو	صوم النباح
ك		عيد الخنكة وهو ثمان ليل
هـ	١٣	اول ظهور الظلة
ح		صوم الظلة
ط		صوم مجهول السبت
ي		صوم الحصار
هـ	شفط	صوم موت الصديقين

(١) راجع الآثار الباقية ص ٢٧٥ - ٢٨٥ وترجمته الانكليزية ص ٢٦٨ - ٢٧٩ .

بنى اسرائيل باتخاذهم العجل، واذا اتفق يوم السبت سمي عاشوراء وهو وحده الصوم المفروض بالنص المذكور بالتذلل، والصوم بالعبرية تعيينا، فاما سائر الصيام فانما تنقلوا بها متبرعين عند حدوث حوادث كالذي تقدم من اغتنامهم بقتل كدليا والعقوبة بموت الفجأة، وليس يمكن عندهم توالي يومى صوم لان حده الاول داخل في نهار الذي ٥ يتقدمه نصف ساعة وفي الليل الذي يتلوه نصف ساعة .

ومنهم من يرى ذلك علة انفراد الصوم المفروض ويجوز في الصيام المسنونات التوالى ويجعل الافطار بالعشاء فاصلا بينهما من غير ادخال حدّ احدهما في الآخر .

١٠ واما عيد المظالّ فسيبه ان في السفر الثالث من التوراة « واذا نقلتم طعامكم فاتخذوا عيدا سبعة ايام ويوم العيد تكونون معطلين واليوم الثامن ستريحون ، واتخذوا ظلالا واسكنوها ليعلم خلوفكم الى جلستكم في الظلال، فلهذا يسكنون في عرايش من القضبان الخضر مدة هذا العيد بحسب ما في البقعة من الشجر .

١٥ وعيد عرابا<sup>١</sup> حج لهم حول المذبح بالابر والاترج وسعف النخل واغصان الخلاف فان تفسير عرابا هو الخلاف .

واما عيد الجمع وهو بلغتهم عصارث فانه اجتماع الاعياد بالانقضاء، واما التبريك<sup>٢</sup> وبالعبرية بركت اى البركة ويسمى ايضا موت موسى لانه كان يدعو فنسى في اجله واستيقن في هذا اليوم انه لا يؤخر اكثر فصار

(١) كذا، وفي الآثار الباقية ص ٢٧٧ : عرابا (٢) ١، ج : التوكيد .

و ظاهر ان علل هذه الاشياء لاتكون برهانية وانما يكون ذكر اسبابها سواء صدقت او كذبت بعد ان تكون الحكاية عن اصحابها على ما هم متفقون عليه، والذي تحققت من ذلك ما هو اذكره .

اما عيد رأس السنة فالاول من يوميه منصوص عليه فى التوراة وفيه فداء الذبيح وهو عندهم اسحاق عليه السلام بالكبش، ولذلك يضربون<sup>١</sup> بالبوبق فى القرون، وقد قيل فيه انه كان فى نيسن فانتقل الى هذا، واما صوم كدليا بن أحيقام<sup>٢</sup> بن شافان وقد ملكه بختنصر بعد السبي على البقية المستضعفين بيت المقدس فقصده قواد اليهود من الجبال لما رأوه مقيما على طاعة بختنصر وقتلوه ومن معه من الكلدانيين وخافت الجماعة عاقبة ذلك فانتقلوا الى مصر واستوطنوها .

و اما صوم رباعيا فانه حبس فى ايام اليونانية حتى مات فى السجن واتفق ذلك فى هذا اليوم وهو ايضا صوم بسبب موت عشرين نفرا من رؤساء بنى اسرائيل فجأة .

و اما صوم العذاب فسببه خطأ داود عليه السلام باحصاء بنى اسرائيل حتى خيره الله تعالى على لسان جازا<sup>٣</sup> النبي بين قحط يدوم سبع سنين او تسلط اعداء عليه يطردونه عن سلطانه ثلاثة اشهر او موت جارف<sup>٤</sup> ثلاثة ايام فاختر الاخير فمات فى نصف يوم من بنى اسرائيل سبعون الف نفس - و اما الكبور<sup>٥</sup> وهو الكفارة والحطة عن ذنوب<sup>٦</sup>

(١) ج ١٠: بطريون (٢) م: كل ليادم حيقام (٣) ج ١٠: ب، م: حاد (٤) م، ج: حارف (٥) م: حازف (٦) م: ب - و: الكفور .

وهي المعروفة بنقل السبعين، وهذا احد اسباب التخليط والتحريف في التوراة .

واما الصوم الذى يتلوه فذكروا ان الابل لم سوى سببه لطاعته .  
واما صوم الحصار فانه ورود بختصر بيت المقدس المرة الثانية  
ومكتوب في سفر الملوك ان بختصر صعد الى اورشليم في السنة التاسعة ٥  
من ملكه ونزل عليها لعشر خلت من الشهر العاشر ونصب المجانيق  
حولها .

واما صوم موت الصديقين فهم الذين كانوا في ايام يوشع بن  
نون ثم انقرضوا .

واما صوم قتال الاسباط فسيه اجتماعهم على سبط بنيامين ١٠  
وقتلهم منهم خمسة وعشرين الفا ومائة رجل بعد ان قاوموهم حتى  
صاموا ولم ينج منهم الا سبع مائة اختفوا في مغارة وذلك لتأثمهم  
بضيف كان نزل على شيخ فيهم واجتماعهم عليه يطالبونه به ولم ينجع  
فيهم بذلة ابنتا عذراء للتفدية حتى اضطر الى خراج زوجة الضيف  
ففجروا بها طول الليل وقضت نجها عند الصبح . ١٥

واما الفتنة فهي لاختلاف بين اهل بيتي شما وهليل في امور الدين .  
والبورى هو القرعة والمجلة هي مغلة، وتفسيره الكتاب وكان هامان  
وزير ملك بابل رام قتلهم في هذا اليوم واختاره لهم فانقلب الامر  
عليه وصلب فيه وهم الآن يجعلون تماثيل باسمه ويحرقونها .

واما ابنا هارون فهما ناذق بكره واقهوا كانا يتوليان الكهنة

له كالماتم .

واما صوم صيدقيا فهو الذى ملكه بختصر على بيت المقدس  
اول ما وردده واسر بوابا حين ملكها فلما استعصى عليه صيدقيا قصده  
المرّة الثانية وحاصره سبعة اشهر واخذه بعد الحرب و ذبح اولاده بين  
يديه ثم سمله وحمله الى بابل فى وثاق .

واما صوم النياح فسيبه احراق يهوياقيم الملك المؤرخ المسمى قينوث  
وقد كتب فيه يوروح كانت ارمياء النبي الوعيد بالحادث فى بيت المقدس .  
واما الخنكة فتفسيرها التنظيف والنظام، وسببه ان انطياخوس  
ملك انطاكيه لما تغلب عليهم اخذهم بامور: منها اقتراح العذارى قبل  
١٠ اهدائهن الى ازواجهن وفعل ذلك بجارية ذات اخوة ثمانية فخرجت  
كاشفة عن سوءتها معيرة بذلك قومها فامتعض اصغر اخوتها وتزياً بزى  
الزواني واتى باب خليفة المتغلب على الرسم، فلما خلوا قلبه نظف  
الشعب من دنسه، فهم يسرجون على ابواب دورهم سراجا فى الليلة الاولى  
ويشونه فى الليلة الثانية فيزيدون فى النظام الى ان تتم السرج فى الثامنة  
١٥ على عدد الاخوة .

واما ظهور الظلمة وصومها فقد زعموا فى سببها انه اكراه غشيم  
من قبل ملك مصر على نقل التوراة من العبرى الى اليونانى فاطم الجو  
ثلاثة ايام والخبر مستفيض بتمكينهم فيلدلقوس من نسختها حين أعقهم  
بمصر و اكرمهم وردهم الى ارضهم، وتولى نقلها سبعون نفرا من كهنتهم

(١) راجع الآثار الباقية ص ٢٧٨ - وقطع الزمور فى تاريخ الدهور ليوحنا افندى ايكارپوس ص ٤٦ ، ٤٨ .

بنص التوراة .

واما اشمويل فهو تربية على وهو الذى قال له بنو اسرائيل ابعث لنا ملكا نقاتل فى سبيل الله فسمح لهم شاول بامر الله تعالى وهو المسمى طالوت لان الممسوح بالدهن كان المملك<sup>١</sup> .

واما عيد العنصره فهو بالعبرية عصر تآمشق من الاجتماع والاحتشاد ٥ وقد قال الله عزوجل فى السفر الثالث احفظوا عيد الحصاد واحملوا من بالورة ما تحصدونه الى بيت الله عزوجل وقربوه<sup>٢</sup> فى اليوم الثانى وفى هذا اليوم انزلت الآيات العشر ومن الفصح اليه سبعة<sup>٣</sup> سوايع بالنص، والقياس يوجب ان يكون صوم الباكورة ثانى هذا العيد .

واما العجل فقد عبده مرة ايام موسى عليه السلام وقت غيبته ١٠ لمناجاة ربه، وليس هذا العجل به وانما هو ما نصبه ثوريعم لهم حين ملك الاسباط العشرة بعد موالة سليمان ورسم لهم عبادته ومنعهم ان يحملوا قربان الباكورة الى بيت المقدس .

واما العلماء المقتولون فهم شمعون واشمويل وحنينا .

واما حنينا الآخر فقد احرق ملفوفا فى التوراة وفى يوم انشقاق ١٥ حصن اورشليم كان اتفق ايضا لموسى كسر لوح الشهادة لما رمى بها غيظا واتفق ايضا احراق تسطوموس ملك اليونانيين التوراة واتفق نصب الصنم فى الهيكل ايام منشا .

واما تخريب بيت المقدس فقد نطق سفر الملوك بانه كان لتسعة<sup>٤</sup>

(١) م : الك (٢) ن : ا ب ، ج - وفى و : قنوه (٣) ج : نمة (٤) م : لبعة ١٠

فاحترقا فى مفازة<sup>١</sup> طور سينا لانها قربا بين يدى الله نارا غريبة على ما هو مذكور فى السفر الرابع من التوراة .

واما مريم فقد ذكر فى هذا السفر انهم نزلوا فى الشهر الاول فى مفازة صين وماتت فيها اخت موسى وانقطع الماء المنحيس الذى كان كرامة لها وعطش الناس فشكوا الى موسى وهارون فامرهم الله تعالى ان يضرب بعصاه الحجر حتى يتفجر الماء .

واما الفصح وتفسيره الترحم والخلاص فهو حج ذبيحة الاغنام وفيه خرج بنو اسرائيل من مصر عشاء مسرعين لم يحتموا عجبتهم فامروا باكل الفطير سبعة ايام وابعاد الخبز عن البيوت طول هذه الايام التى خافوا فيها من فرعون، ولما غرق فى سابعا وهو الحادى والعشرون من نيسان آمنوا بعدها وحل الخبز لهم، ويسمى هذا اليوم اللس<sup>٢</sup> وهو القتل بالسريانى .

واما يوشع بن نون فهو خادم موسى فى حياته، وخليفته على بني اسرائيل بعد وفاته، ومنهم من يجعل صومه فى الثامن عشر من اير .  
١٥ واما صوم التابوت فان بني اسرائيل حاربوا اهل فلسطين فى ايام قضاء على الكاهن وامامهم التابوت فقتل ابنه حقتز وفنحاس وثلاثين الف رجل معهم واستلب التابوت منهم وحمل الى بيت الاصنام وغشى على على حين اتاه الخبر فتردى من كرسيه وانخلع ظهره ومات لوقته، واما الفصح الصغير فهو لقضاء الفصح ان فاتت اقامته فى نيسان وذلك

(١) ا، ب، ج: المائة (٢) ا، ب، ج، م: الكر .

- الاشجار<sup>١</sup> وتبرز الازهار اضطروا الى الحاق ماتسبق به سنتهم القمرية السنة الشمسية بها، وهو وان كان سبقا فى الزمان قسميته بالتخلف اولى بسبب الالحاق، وهذا هو السبب الموجب للعبور فى السنين، وان كانت سنة القمر (شند كب) وسنة الشمس (شسه يه) طلبوا سنين شمسية يكون ايامها مشتملة على شهور قمرية تامة فوجدوا اقربها الى ٥ ذلك مع قلتها<sup>٢</sup> تسع عشرة<sup>٣</sup> لان ايامها ٦٩٣٩ يه، ويجتمع من فضل ما بين السنين فى عدة هذه التضاعيف ٢٠٦ مز، تكون سبعة اشهر قمرية على ان كل واحد منها (كط ل) ويبقى سبع عشرة دقيقة من يوم تكون ست ساعات واربعة اخماس ساعة لكن سنة الشمس بحسب استعمالهم اياها هى ثلاث مائة وخمسة وستون يوما وخمس ساعات وتسع مائة وسبعة وتسعين حيلقا وقربت من ثلثي حيلق، وسنة القمر ثلاث مائة واربعة وخمسون يوما وثمان ساعات وثمان مائة وستة وسبعون حيلقا، فالفصل بينهما من الايام (٤) ومن الساعات (كا) ومن الحيلق ١٢٢، ويجتمع منه فى تسع عشرة سنة ٢٥٦-يز-١٥٨ وشهور القمر عندهم بالتدقيق (كط يب) ٧٩٣، يكون هذا المجتمع ١٥ سبعة اشهر ويبقى من الحيلق بكون هذا المجتمع بين المطلوب وبين هذا الموجود شيء يحس به، وهذا هو السبب فى تفسير المحزور تسع عشرة سنة، وانما سموه صغيرا لانه لما يعد عند تمامه الى مبدئه من الاسبوع بل وقع فى اليوم الثالث منه علموا ان عوده لا يكون الا فى



خلت من الشهر الخامس اى خامس نيسن، وفيه خرب طيطوس قيصر  
بيت المقدس وزرعه بعد التخريب، وفيه كان اتفق تحريم الارض  
الموعودة على بنى اسرائيل حتى بقوا فى التيه .

واما انطفاء سراج الهيكل فهو الذى كان فى الجانب الغربى منه  
٥ اطفاه آحاد ملكهم .

واما الجواسيس فكانوا اثنا عشر ومات منهم العشرة الذين  
غشوا الناس بالتخويف فجأة وعاش الاثنان اللذان لم يفعلا ذلك حتى  
خرجوا من التيه الى الارض الموروثة وهما يوشع وكالاب مع اولاد  
من حرمت عليهم دونهم فانهم ماتوا فى التيه كما تمنوا .

١٠ ثم نعود لتعليل الاعمال المتقدمة فنقول، انا قد اخبرنا ان اليهود

يستعملون الشهور القمرية فى السنين الشمسية، اما احد الشرطين فلانهم  
امروا فى السفر الرابع من التوراة بقربان عند اهل الهلال فقد فضل  
ذكره، ثم قيل لهم فيه هذه سنة لرأس الشهور فى غرة كل هلال  
فوجب منه استعمال الشهور القمرية بالالهة - واما الشرط الآخر فلان فى

١٥ السفر الثانى ليكن هذا الشهر لكم رأس الشهور، واول شهور السنة عيد

فيه عيد الاعياد وهو عيد الفطير سبعة ايام فى شهر تلقح الاشجار

لانى اخرجتكم من مصر ويعنى بهذا الشهر نيسن، لانهم خرجوا

الليلة الخامس عشر منه، وفى السفر اثنالث سنة الفصح على اربعة عشر

من شهر الربيع عيد المساء، وفى السفر الرابع من لم يعمل الفصح فلينبذ

٢٠ فاذا كانت شهورهم قرية وامروا بان يفسحوا ابدا فى الربيع حين تورق

الاشجار (٢٦)

العُبور من الاول من التامات (ب) وتكون تختلف السنة السادسة ثمانية وثلاثين يوما ينجر منها اشهر الى الشهور، وتصير السنة السادسة عبورا وقبلها من الثامنة خمس قصير علامة العُبور الثانى (هـ) وعلى هذا القياس تكون الثامنة عبورا علامتها (ن) والحادية عشر وعلامتها (م) والرابعة عشر وعلامتها (يـج) الآ انهم لما ارادوا جمع هذه العلامات • اقتصروا على آحادها مضافة الى العشرة التى تقدمت وليس فى الآحاد ما يجانسها فصارت علامة العبور الخامس (ج) وعلامة السادس فى السنة السابعة عشر (و) وعلامة السابع فى آخر المحزور (ح)، فلما جمعوا هذه العلامات اتفقت منا كلمة بهزيجوح<sup>١</sup> .

- ومنهم من يجعل ابتداء المحزور من السنة الثانية من التى ترتب ١٠ منها بهزيجوح<sup>١</sup> على اتفاق العبور فيتغير لذلك ترتيبها ويصير ادوطهز<sup>٢</sup>، ومنهم من يجعل ابتداء المحزور من السنة الثالثة فى الترتيب الاول فيتغير ايضا ترتيب العبور ويصير جيحادر<sup>٣</sup> الآ انهم عبروا عنه بقلب آخر وهو جبطج<sup>٤</sup> يعنون السنة الثالثة ثم اثنتان بعدها ثم ثلاث مرات ثلاث ثم اثنتان ثم ثلاث، وكلها راجعة الى امر واحد من العُبور وان ١٥ اختلف المبدؤ فى المحزور .

فاما وضع الشهر الزائد فانهم على ما ذكر بعضهم سموه آذار لتكون الكيسة فى آخر السنة الشرعية، وعلى هذا يجب ان يكون آذار الثانى هو شهر الكبس وليس ذلك كما ظنوه فان شهر الكبس

(١) راجع الآثار الباقية للبيرونى ص ٥٥ وترجمه الانكليزية ص ٦٤ (٢) راجع اجناس ص ٥٦ و ايضا ترجمه الانكليزية ص ٦٦ .

سبعة<sup>١</sup> تضاعف له، وذلك مائة وثلاث وثلاثون سنة، لكن دور الربوع لم يعد هذه السنين فضاعفوها اربع مرات حتى صارت خمس مائة واثنين وثلاثين سنة وسموها المحزور الكبير، ولعمري كان يكون الامر على ما قدروه لوخلت اعمالهم عن الكسور تماماً و ايام المحزور ٦٩٣٩-يز-٥٩٥ هـ فان العود الى اليوم الثالث من مبدأ غير دائم لان مع الايام ساعات وحيلق محولة عند الانحياز<sup>٢</sup> الى اليوم الرابع و ايام سبعة محازير هي ٥٨٥٧٧، وتسقط اسابيع ثم تبقى منها اربعة ايام وكسر، فالعود اذن فيها الى الخامس من الايام وايضا فان ايام المحزور الكبير ١٩٤٣١١ زه-٦٤ فاذا اسقطت اسابيع بقى منها خمسة فالعود اذن الى السادس ١. وهى مع ذلك لا تطابق ايام خمس مائة واثنين وثلاثين سنة شمسية اذا استعمل الكسر فيها ربع يوم بسبب دور الربوع بل ينقص عنها يوم وست عشر ساعة وست مائة و اربعين حيلقا، فاستعملهم المحزور الصغير على وجه يلاصق الحق والكبير على وجه تساهل .

فاما علة ترتيبهم العبور فى سنى المحزور فعلى طريق جليل غير دقيق لانهم اخذوا فيه فضل ما بين سنتى الشمس والقمر احد عشر يوما وربع يوم، ولان تختلف السنة الاولى عن سنة الشمس على ذلك احد عشر يوما وست ساعات يكون تخلف الثالثة و ثلاثون يوما وثمان عشرة ساعة ينجر منها تسعة وعشرون يوما ونصف الى الشهور شهرا فتكون السنة الثالثة عبورا لكن التامة قبلها اثنتان، فصارت علامة

(١) ج : تسعة (١٢) : لا بار .

فيه ولا يدع منه للغد، فان بقيت بقية أكلها في اليوم الثاني، وما فضل منها الى الثالث فليحرق بالنار لانه لا يحل اكله، وايضا فقد أمروا في هذا السفر ان تكون الاسباب من المساء الى المساء، لكن مدة الصوم عندهم تبتدى قبل نصف ساعة من غروب الشمس وتنتهى بعد غروبها من الغد بنصف ساعة ليكمل خمس وعشرين ساعة تامة .

و اذا كان الكبور يوم جمعة دخل من صومه في حد السبت قطعة فلم تكمل الراحة في السبت على ما امروا بها وذلك غير جائز، فلهذا امتنع ان يكون اول نيسن يوم اثنين اول تشرى يوم اربعاء لانها من باب المضاف، ولنضع اول نيسن ايضا يوم اربعاء فيكون اول تشرى الذى بعده يوم الجمعة، وفي السفر الثالث اول يوم من الشهر السابع ١٠ تكون راحة لكم فلا تعملوا فيه، وقربوا وبلزوم القربان مع بطلان العمل تلزم الذبيحة وطبخها وتنجسها يوم الاحد ثالث الشهر مثل ما ذكره، ويكون الكبور حيثنذ يوم احد فيدخل من الصوم قطعة في السبت ويكون اول عيد المظال وآخره وهما يوما قراين جمعة، وفي السفر الثالث اتخذوا عيد الاستظلال لخمس عشرة من الشهر السابع سبعة ايام، ١٥ واليوم الاول والثاني مقدسان فلا تعملوا فيهما وقربوا لله تعالى .

وقد تقدم ان الجماعات لا تصلح للقراين اذا بطل العمل فيها فلهذا لم يحز ان يكون اول نيسن يوم اربعاء ولا اول تشرى يوم جمعة، ثم لنضع اول نيسن يوم جمعة فيكون الفصح كذلك وذيحته عند مساء الرابع عشر وهو ابتداء السبت الذى هو سبت تنجيس القربان في اليوم الثالث، ويكون ٢٠

انتقل، وايضا فقد كان آذار فى التقدير الاوسط تسعة وعشرين يوما، فلو كان الاول هو الاصلى لكان على عدده الا ان ذلك للثانى دون الاول فالاول اذن هو الملحق، وعلى ان منهم من يحمل اسم شפט على شهر الكبس فيجعلهما شפט الاول وشפט الثانى، وهذا ايضا مما يوضح ان شهر الكبس الذى يعاد اسم غيره هو المتوسط بين شפט وآذار الاصليين، ثم لما حدث لهم اعراض فى ملتهم كسرت الشرايط فى السنين وهى انهم لم يجوزوا لاول السنة الشرعية المفتحة باول نيسن ان يكون فى الايام المنسوبة الى الكواكب السفلية وهى التى علاماتها فى الاسبوع (ب-د-ز)، فلزم من ذلك ايضا ان لا يجوز اول السنة المفتحة بتشرى الذى يتلوه فى الايام المنسوبة الى الشمس وكوكبيه وهى التى علامتها ١٠ (ا-د-و) لانها متوازيان، والبعد بينهما ابداء مائة وسبعة وسبعون يوما. فاما ما لم يجوزوا ذلك فلان اول نيسن اذا كان يوم اثنين كان اول تشرى الذى يتلوه يوم اربعاء واليوم العاشر منه يوم الجمعة لكن هذا اليوم هو المفروض صومه فى التوراة، وفى السفر الثالث منها على عشرة ١٥ من الشهر السابع يوم الرجعة، فذلّلوا انفسكم وقربوا لله عز وجل فلا تعملوا عملا، ومن لم يذل نفسه فلينبذ من الشعب ويغنى بالتذليل الصوم فاذا ذبح فيه المقرب لم يحز طبخ الذبيحة لان النص ازال العمل ولا أكلها لانه يوم صوم، وكذلك لم يجعل طبخها فى علة لانه يوم سبت فاذا لم يؤكل فى الثانى لم يكن قربانا، واذا تركت الى الثالث تنجست بنص التوراة، فتد قيل فى السفر الثالث: ولحم الذبيحة يأكله فى اليوم الذى يقرب فيه

لو جعل فيها شهران تامان متواليان صار اول نيسن يوم جمعة، ولما بطل في السنة التى اولها يوم الثلاثاء ان تكون ناقصة او تامة لزمها الاعتدال بالوجوب، و اذا كان اول تشرى يوم الخميس كان اول نيسن بالتقدير الاوسط يوم السبت فهى معتدلة، ويتقن عنها نقصان و التمام لمثل ما تقدم، و اذا كان اول تشرى يوم السبت كان اول نيسن بالتقدير الاوسط يوم اثنين وذلك محال فيبقى<sup>٥</sup> ان تنقص يوما فتكون السنة ناقصة او تزيد يوما فتكون تامة، واما فى العبور فان اول السنة اذا كان يوم اثنين كان اول نيسن بالتقدير المعتدل يوم جمعة ولان ذلك غير جائز وجب أن يكون اما يوم خميس فتكون السنة ناقصة او يوم سبت فتكون تامة، و اذا كان اول السنة يوم الثلاثاء كان اول نيسن ١٠ يوم سبت ولاستحالة يومى الجمعة والاحد فيه استحال ما يوجهه من النقصان و التمام وحصل لها الاعتدال و التمام فقط .

و اذا كان اول السنة يوم الخميس كان اول نيسن فى التقدير الاوسط يوم اثنين وذلك غير جائز، فلذلك وجب ان يكون يوم احد حتى تكون ناقصة او يوم ثلاثاء فتكون تامة، وعلى مثله الحال اذا كان اول السنة يوم السبت ١٥ فان اول نيسن فى التقدير الاوسط يكون يوم اربعاء، ولما لم يحز ذلك استحال فيها الاعتدال و لزمها النقصان يوم الثلاثاء او التمام يوم الخميس بالوجوب، فاما الحدود الموضوعة للاجتماع التى بها يتقلب اول السنة من يوم فى الاسبوع الى آخر فهى انصاف النهار بعد جعل حد

اول تشرى بعده يوم احد و يبطل فيه العمل مع بطلاته فى امسه فيتوالى التعطيل، ثم يكون اول عيد المظال و آخره يومى احد فيتوالى بهما التعطيل، و يكون عرابا يوم سبت فيعجزون عما يلزمهم من الحج و صعود جبل الزيتون و الطواف حول المذبح المقرب فيه بايديهم الرياحين ه و الدستبويات، فلهذا لم يحوزوا اول نيسن فى يوم الجمعة و تشرى فى يوم الاحد .

و اما سائر الايام الاربعة فلما زالت عنها العوائق المذكورة جاوزوها فيها، و حين تقررت هذه القاعدة بنوا عليها فى تعرف حال ما بين اول تشرى و اول نيسن الذى يتلوه - و لنقدم فى شرح ذلك ١٠ ذكر السنين البسايط على العبور لانها بالطبع اقدم رتبة، و نقول اذا كان اول تشرى يوم اثنين و قدرت الشهور على التقدير الاوسط شهرا تاما و آخر يتلوه ناقصا فان اول نيسن يكون يوم اربعاء و ذلك غير مجوز فيجب ان يكون يوم ثلاثاء او خميس، فاما فى الثلاثاء فيصير ما بين اول تشرى و اول نيسن انقص يوم فيضطر الى توالى شهرين ١٥ ناقصين، و اما فى الخميس فيصير ازيد يوم و يضطر الى توالى شهرين تامين فلهذا استحال ان تكون السنة معتدلة اذا كان اولها يوم اثنين بل كانت اما ناقصة و اما تامة، و اذا كان اول تشرى يوم ثلاثاء كان اول نيسن فى التقدير الاوسط يوم خميس، و لا مانع عنه فلهذا صارت السنة معتدلة اذا كان اولها يوم الثلاثاء، فان جعل فى هذه الشهور شهران ٢٠ ناقصان متواليان صار اول نيسن يوم اربعاء و ذلك غير جائز كما انه لوجمل

يتقدّم نصف نهار يوم الخميس بثمان ساعات وثمان مائة وستة وسبعين  
حليقا لعل يستتضح عن قليل .

- فاما طريق احداث الحدود الفاصلة بين كيفيتى السنة والمحولة  
اياها فى الاسبوع من يوم الى آخر فانى اخوض فيه، وفى علله بمقدار  
مبلغى من عله وما على غير ذلك، واقول ان السنين البساط وان ٥  
تقدمت العبور بالرتبة فان معرفة العبور فى هذا المقصد اقرب واسهل  
فلذلك اقدمه فى الذكر عليها على انها بالحقيقة مشبكتان يتعلق علم  
احدهما بالآخرى، ولان العبور منفردة من البساط فان الذى يتلو  
العبور يكون بسيطة بالضرورة، ولناخذ على ان اولها يوم اثنين واول  
الحّد الموجب ذلك لها باتفاق ميلادها فيه هو نصف نهار يوم السبت، ١٠  
فاذا كان الميلاد عليه واحتجنا الى ميلاد السنة البسيطة القابلة وجب علينا  
ان نزيد ايام السنة العبور وكسورها على هذا الميلاد، ولكن مقصودنا فى  
الميلاد هو موقعه من الاسبوع، فسواء علينا فعلنا ذلك او القينا مدة هذه  
السنة اسابيع فيبقى فضلة العبور (٥ كا) ٥٨٩، ثم زدنا هذه الفضلة على  
ميلادها، واذا زدناها على نصف نهار يوم السبت انتهينا الى ميلاد السنة ١٥  
القابلة فى ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الجمعة وذلك حده، فاول  
القابلة يوم الخميس، واذا كان اول العبور يوم اثنين وآخرها يوم جمعة  
كانت ايامها (شفج) فهى اذن ناقصة، ولا تزال كذلك الى ان تتحول  
احدهما الى يوم آخر فى الاسبوع، والقابلة اقرب الى احد التحويل  
وهو نصف نهار السبت، فاذا بلغ ميلاد العبور الى موضع يكون ٢٠



كل يوم الى نصف نهاره وما بعده فهو حد لغيره التالى اياه، ولهذا  
اظن انهم استعملوا الساعات المستوية مأخوذة من عند انصاف نهار  
الايام غير معتبر فيها نهار اوليل، ثم نسبت بعد ذلك اليهما على وجه  
التفهم الذى لا يقدح فى الموضوع فظن من ذلك انهم استعملوا الساعات  
الزمانية وهى غير موافقة للحركات وخاصة الوسطى منها، فاما حد يوم  
الاحد فانه من نصف نهار يوم السبت الى نصف نهاره فاذا كان  
ميلاد السنة أعنى الاجتماع المتقدم لاولها فيه كان هو رأس السنة  
لوصح لذلك لكن حاله كما تقدم، فيجب ان يؤخر الى اليوم الذى  
يتلوه وهو الاثنين، ويسمى هذا التأخر بلغتهم رحيا فيصير به حد  
يوم الاثنين من نصف نهار السبت الى نصف نهاره قد استحق نصفه  
بذاته وجاز النصف الآخر بالرحى<sup>١</sup>، ثم يصير حد يوم الثلاثاء من نصف  
نهار يوم الاثنين الى نصف نهاره وهو جائز فهو له، ويصير حد يوم  
الاربعاء من نصف نهار يوم الثلاثاء الى نصف نهار يوم الاربعاء موجبا  
الى يوم الخميس حتى يصير ما بين نصف نهار يوم الثلاثاء الى نصف  
نهار يوم الخميس حدا للخميس وما بعده الى نصف نهار يوم السبت  
حدا للسبت نصفه له بذاته، والنصف الآخر مجوز له من يوم الجمعة  
بالرحى وهذا قياس منتظم الا فى يوم الاثنين فى السنة البسيطة اذا  
تلت عبورا، فان الحد فيها يتقدم نصف النهار بساعتين وتسع مائة  
واحدا وتسعين حلقا، وفى يوم الخميس فى البسائط باطلاق فانه

(١) ا، ب، ج، م: الدحى - هنا وفيما بعد .

اما (شغب) واما (شفط) وهما بعيدان عن ايام العبور فى جميع حالاتها، ولا يجوز لذلك ان يكون العبور قد تحولت الى الخميس والقابلة غير متحولة عن الاثنين فليس الا ان يجعل ٥٨٩ من الساعة الرابعة من نهار الاثنين حدا فى البسيطة التى يتقدمها عبور يقام مقام نصف نهار يوم الاثنين فى تحولها من يوم الاثنين الى يوم الثلاثاء، وكذلك عملوه ٥ وتوليد بزيادة فضلة العبور كلها على نصف نهار يوم الثلاثاء وكسورها فقط على نصف نهار يوم الاحد .

ثم لنضع اول السنة يوم الخميس واول حدود اجتماعها يكون نصف نهار يوم الثلاثاء، واذا زدنا عليه فضلة العبور انتهينا الى ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الاثنين وهو حد تحول القابلة من الاثنين الى ١٠ الثلاثاء على ما تقدم وضعه للبسيطة التى يتلوها العبور، واذا كان اول العبور يوم الخميس وآخرها يوم الاثنين كانت ايامها (شفج) فهى ناقصة، ولا يزال كذلك الى ان يعترض حال مغيرة لها عن الكيفية وعلى قياس ما تقدم يكون التغير فى موضع يبعد عن نصف نهار يوم الثلاثاء الى الوراء بفضلة العبور، وذلك ٤٩١ من الساعة التاسعة من ١٥ يوم الاربعاء، لكنهم فيما مضى كانوا يطالعون السنة التى بعد البسيطة القابلة ولم يقدح فى عملهم فيها شئ، ولما نظروا هاهنا ذلك النظر وجدوا السنة العبور قبل هذا الحد ناقصة وبعده تامة لان اولها يكون يوم خميس وآخرها يوم اربعاء، وانهم لما زادوا على ميلاد القابلة

ماينه وبين نصف نهار يوم السبت مقدار فضلة العبور صار ميلاد القابلة على حاق نصف نهار يوم السبت فضلة العبور كما هي او كسورها فقط وهي (ج كا) ٥٨٩ من نصف نهار الاثنين، فان ايامها يستغرق ما بين الاثنين الى السبت وبكل واحد منهما ينتهى الى ٤٩١ من الساعة التاسعة من نهار الاحد، فاذا جاوز ميلاد العبور هذا الموضع جاوز ميلاد القابلة نصف نهار يوم السبت ودخل في حد الاثنين فالها يكون يوم اثنين، واذا كان اول العبور يوم اثنين وآخرها يوم احد وماينهما من الايام (شفه) فالسنة تامة والموضع الذى بلغناه بنقصان كسور العبور من نصف نهار الاثنين ان وقع الاجتماع قبله كانت ناقصة وان وقع بعده كانت تامة .

ثم لنضع ان اول السنة يوم الثلاثاء واول الحدود الموجبة لها ذلك بوقوع ميلادها فيها هو نصف نهار يوم الاثنين فاذا زدنا عليه فضلة العبور انتهينا الى ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الاحد وهو حد الاثنين فالو القابلة يوم الاثنين، واذا كانت اول سنة العبور يوم ثلثاء وآخرها يوم احد كانت ايامها (شفد) فهى اذن معتدلة ولا تزال كذلك الى ان يتحول احدهما من حد يوم الى آخر مع ثبات الآخر فى حد نفسه ، فاما تحول العبور من الثلاثاء الى الخميس فانه يكون عند بلوغ ميلادها نصف نهار يوم الثلاثاء و ميلاد القابلة حينئذ على ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الاثنين، فقد بقيت له بقية الى نصف النهار، لكن اول العبور اذا كان يوم الخميس وآخرها يوم الاحد كانت ايامها

يوم خميس وآخرها يوم الاحد، فهذا هو السبب الداعى الى تغيير  
هذا الحد و توليده بنقصان مجموع فضلتى العبور والسيطة وهو (ج و)  
٣٨٥ من نصف نهار يوم السبت او نقصان مجموع كسورها فقط من  
نصف نهار يوم الخميس .

ثم لنضع ان اول السنة يوم السبت واول حدود ميلاده نصف هـ  
نهار الخميس، وعلى قياس ما تقدم فى يوم الاثنين يكون ميلاد القابلة فى  
٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الاربعاء وهو حد الخميس، فيكون  
العبور ناقصة الى موضع اذا زيد عليه فضلة العبور انتهى الى حيث  
يتحول من الخميس الى السبت وهو نصف نهار يوم الخميس او كسورها  
فقط، وذلك الموضع هو ٤٩١ من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة ١٠  
وتولده من نقصان فضلة العبور من نصف نهار يوم الخميس او كسورها  
فقط من نصف نهار يوم السبت، وهو الحد الفاصل بين كيفيتى السنة  
العبور التى اولها يوم السبت فاذا جاوزه ميلاد العبور صار اول  
القابلة يوم الخميس، واول العبور ثابت فى السبت فتكون العبور تامة  
ايامها (شفه) ، فهذه علل الحدود الفاصلة فى العبور وبعض علل ١٥  
الحدود المحولة فى البسايط .

وتتم القول فيها فنقول ان اول الاوقات التى من لدنها يصير  
اول السنة البسيطة يوم اثنين هو نصف نهار يوم السبت، فاذا زدنا عليه  
فضلة البسيطة انتهينا الى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ليلة الخميس وهو

فى نصف نهار يوم الثلاثاء وهى بسيطة بالضرورة فضلته انتهىوا الى ٨٧٦  
 من الساعة الثالثة من ليلة الاحد وهو حد الاثنين فاول السنة التى  
 تتلوها القابلة يوم اثنين، واذا كان اول السنة البسطة يوم خميس وآخرها  
 يوم احد فهى معتدلة وليس فى ذلك شئ يعوق عن التجويز، لكن  
 ه هذه القابلة قبل كون ميلاده اعلى نصف نهار الثلاثاء كان اولها يوم  
 الثلاثاء وآخرها يوم الاحد لان التى يتلوها يوم اثنين، وذلك ممتنع  
 بسبب ان ايامها تكون حينئذ اما (شمط) واما (شنو) وكلاهما  
 يستحيلان فجعلوا الحد الفاصل بين كيفيتى السنة العبور التى اولها يوم  
 الخميس بحيث اذا زيد عليه فضلة العبور انتهى الى ٢٠٤ من الساعة  
 ١٠ العاشرة من ليلة الثلاثاء وذلك ٦٩٥ من الساعة الثانية عشر من  
 ليلة الاربعاء، واذا كان ميلاد القابلة قبل ٢٠٤ من الساعة العاشرة  
 من ليلة الثلاثاء كانت العبور ناقصة .

ثم يكون ميلاد التى تتلوها القابلة قبل نصف نهار يوم السبت  
 فتكون القابلة معتدلة وايامها (شند) فاما بعد هذا الحد فانا ان جوزنا  
 ١٥ ثبات اول القابلة على يوم الثلاثاء مع تحول التى يتلوها من السبت  
 الى الاثنين ادى الى المحال لان البسيطة اذا كان اولها يوم الثلاثاء  
 وآخرها يوم الاحد كانت ايامها (شمط) او (شنو) وكلاهما غير  
 جائز، ولهذا جعلوا ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء فى  
 البسائط حدا للتحول من الثلاثاء الى الخميس حتى يكون العبور  
 ٢٠ بعده تامة اولها يوم خميس وآخرها يوم اربعاء والقابلة معتدلة اولها  
 يوم

- معتدلة، ويتحول القابلة بازائه من السبت الى الاثنين بقى الاعتدال  
 للسنة البسيطة مع تحولها من الثلاثاء الى الخميس على حالة الى لدن ٢٠٤  
 من الساعة العاشرة من ليلة الخميس وهو الموضوع الذى اذا كان الميلاد  
 فيه، ثم زيدت فضلة البسيطة عليه انتهى الى نصف نهار يوم الاثنين  
 فيتحول القابلة الى الثلاثاء مع ثبات الاول على يوم الخميس وتصير تأمة ٥  
 ايامها الى (شبه) ولذلك صار هذا الحد فاصلا بين كيفيتى الاعتدال  
 والتمام فى السنة البسيطة التى اولها يوم الخميس وتولده من نقصان  
 فضلة البسيطة من نصف نهار يوم الاثنين او كسورها فقط من نصف  
 نهار يوم الخميس، ولان اول حدود السبت هو نصف نهار يوم الخميس  
 فانا اذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا الى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ١٠  
 ليلة الثلاثاء وهو حده، فاول القابلة يوم الثلاثاء ولذلك تكون الاولى ناقصة  
 الى ان يتحول رأس احدهما لكن، السنة القابلة لا تخلو من ان يكون  
 بسيطة او عبورا، فان كانت بسيطة كان تحولها من الثلاثاء الى الخميس  
 عند ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء فاذا الحد الفاصل فى  
 الاول هو بحيث اذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهى الى هذا الحد المحول، ١٥  
 وذلك ٤٠٨ من الساعة الاولى من ليلة الجمعة .  
 ولهذا وجد متولدا من نقصان ضعف فضلة البسيطة من  
 نصف نهار يوم السبت من جهة ان هذا الحد الفاضل فى ليلة الثلاثاء  
 انما وجد بنقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم السبت من جهة  
 ان هذا الحد الفاضل فى ليلة الثلاثاء انما وجد بنقصان فضلة البسيطة ٢٠

حد الخميس، فيكون اولها يوم اثنين وآخرها يوم اربعاء وايامها لذلك (شنع) فهي ناقصة ولا يزال كذلك الى ان يتغير احد رأسى السنين وذلك عند بلوغ الميلاد ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الاحد، فان زيادة فضلة البسيطة عليه يفضى الى نصف نهار يوم الخميس من جهة ٥ ان تولده بنقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم الخميس او كسورها فقط من نصف نهار الاحد، لان الايام الاربعة ستغرقها ما بين الاحد والخميس وعند هذا الحد يتحول اول القابلة الى السبت واول الاولى على حاله، ولذلك تكون ايامها (شنة) وهى تامة، وعلى ذلك تكون الى ان يتحول الاول من الاثنين الى الثلاثاء عند نصف نهار يوم الاثنين ١٠. الا ان يتقدمها عبور فيصير تحولها الى الثلاثاء عند ٥٨٩ من الساعة الرابعة من نهار الاثنين لما تقدم ذكره فى علل العبور، واذا كان هذا اول ما يمكن من حدود يوم الثلاثاء وزدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا الى ٣٨٥ من الساعة الاولى من ليلة السبت وهو حد السبت، فالسنة معتدلة لان اولها يوم الثلاثاء واول التى يتلوها يوم السبت، ١٥ وكذلك اذا زدنا على آخر حدود يوم الثلاثاء وهو ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلته على ما قدمنا علة وضعه فضلة البسيطة تأدى بنا الى نصف نهار يوم السبت وهو آخر حدوده، فلما لم يتغير رأسى السنون طول مدة كون الاولى يوم الثلاثاء قلنا ان الاعتدال وحده هو كيفية السنة التى اولها يوم الثلاثاء، ولما كان ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء ٢٠ هو مبدأ تحول اول السنة الى يوم الخميس بعد ان كانت فى يوم الثلاثاء معتدلة

تامة، فاذا جعلت محازير كانت مائة و احدى وثمانين محزورا اوتسع سنين  
تامة ماضية من المحزور الثانى و الثمانين و المائة و العبرور فيها مرتب على  
حساب بهزيجوح، فيكون منها ثلاث عبور و ست بسائط، فاذا جمعنا  
فضلات ذلك و سقناها من ساعتين من يوم الجمعة بان نزيد عليها خمسة  
ايام و اربع عشرة ساعة لتصير من اول ليلة الاحد كالعادة عندهم انتهينا ٥  
الى ٢٣٨ من الساعة الثامنة<sup>١</sup> من ليلة الخميس، وهو ميلاد تشرى المتقدم  
لتاريخ الاسكندر، ونحن فى مثل هذا نسقط من عدد الساعات اثني  
عشر و نزيد على الايام واحدا لتصير<sup>٢</sup> مبتدئة من اول يوم الاحد و عدد  
الايام موافقا لساعاتها من الاسبوع فيكون اسهل، و ايام المحزور اذا  
القيت اسابيع بقيت فضلة المحزور (ب يو- ٥٩٥) و فضلة البسائط (د ح- ٨٧٦) ١٠  
و فضلة العبرور (هـ كا- ٥٨٩) و لكننا اردنا ان يكون ما نستعمله من التاريخ  
اقل عددا فاستعملنا تاريخ الاسكندر، و اوله غير مطابق لاول المحزور  
لانه العاشرة منه .

و لذلك نقصنا منه احدى عشرة سنة ليصير المبدأ من اول المحزور  
الذى بعد بدو التاريخ، و ميلاد هذا المحزور على (ب هـ- ٢٩) من ليلة ١٥  
الجمعة بعد اول التاريخ بعشر سنين تامة .

و معلوم انا اذا اسقطنا هذه التامة من سنى التاريخ التامة انه  
يبقى ما بين اول هذا المحزور و بين اول السنة المنكسرة من السنين التامة،  
كما انا اذا اسقطنا الناقصة من الناقصة بقى مثل ذلك بعينه، و انما آثرنا<sup>٣</sup>

(١) ب، ج: التامة (٢) م: لتصح (٣) ا: اخذنا - ب: اثرتنا .



من نصف نهار يوم السبت، ووجد هذا في ليلة الجمعة بنقصان هذه  
الفضلة من ذلك الحد وسواء نقص ضعف الفضلة من نصف نهار  
يوم السبت او نقص ضعف كسورها من نصف نهار يوم الجمعة، وان  
كانت السنة القابلة عبورا كان تحولها من الثلاثاء الى الخميس عند نصف  
٥ نهار يوم الثلاثاء فيجب ان يكون الحد الفاصل بين كيفيتي السنة البسيطة  
التي اولها يوم السبت بحيث اذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا الى  
نصف نهار يوم الثلاثاء وذلك ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الجمعة  
فيكون قبله اول السنة يوم السبت وآخرها يوم الاربعاء وذلك مقتضى  
الناقصة، ثم يكون اولها بعد هذا الحد يوم السبت وآخرها يوم الاثنين  
١٠ وذلك مقتضى الناقصة، ثم يكون اولها بعد هذا الحد يوم السبت  
وآخرها يوم الاربعاء، وذلك يوجب الناقصة. فهذا ما لاح لى فى علل  
اصول اليهود فى حدود ميلاد السنة، ويمكن ان يوجد على ترتيب احسن  
او عمل الطف واوزر، فاما ان يخالف ما اورده معنى فلا .

واما علة العمل فى استخراج ميلاد السنة فان اليهود يسوقون  
١٥ الاجتماعات من ساعتين مضتا من نهار يوم الجمعة وهو ميلاد سنة  
خلق آدم عليه السلام، ثم منهم من يعتقد ان آدم خلق فى هذه الساعة  
فى الجمعة التى كان فيها اجتماع النيرين لاول تشرى، ومنهم من يعتقد  
ان خلقه وخلق العالم كان فى نيسن، وبين ميلاد تشرى هذا المبتدأ به  
فى سنى العالم وبين ميلاد تشرى المتقدم تشرين الاول اول تاريخ  
٢٠ الاسكندر عندهم كما قلنا ثلاثة آلاف واربع مائة وثمان واربعين سنة

المبسوطة من فضلات البساط و العبور بزيادة كل واحدة على سنتها .  
 و اما معرفة ميلاد السنة فى الشهر السريانى ، فلما لم اجد لاحد  
 كلاما أجعله قانونا عدت الى الاستقراء فاستخرجت ميلاد سنة من  
 سنى تاريخ الاسكندر ، و هو لاول تشرين الاول ستة آلاف و ثلاث مائة  
 و احدى و ثلاثون ، فكان يوم الاربعاء ثانى ايلول سنة غسل للاسكندر ه  
 و الماضى من النهار من الساعات ساعة واحدة ، و من الحيلق (٨٤٨) ، فالماضى  
 من طلوع الشمس يوم الثلاثاء اول يوم من ايلول الى وقت هذا  
 الاجتماع (١١ - ٨٤٨) ، و ليكن للثال نقطة (١) اول تشرين الاول فى بدو  
 تاريخ الاسكندر و (ج) اول ايلول الذى تقدمه ، و ليكن (ب) اول  
 تشرين الاول مفتوح سنة غسل و (هـ) اول ايلول الذى تقدمه ، ونفرض ١٠  
 (د) بعد ميلاد سنتنا من اول ايلول .

و معلوم ان فيما بين ( ا ب ) من السنين السريانية غسل تامة  
 وتكون اياما ( ٤٨٥٧٨٢ - ل ) و لتساوى ( ج ا د ب ) يكون ( ج د )  
 مساويا ( ل ا ب ) و نقرر ( ح ز ) مساويا ( ل د ) فيكون بعد ( د ) من  
 اول ايلول الذى تقدمه قبل تاريخ الاسكندر كبعد ( هـ ) من اول ايلول ١٥  
 فى هذه السنة و ( ز هـ ) مساويا ( ل ا ب ) و بين اول تشرى المتقدم لنقطة  
 ( ا ) و بين اول تشرى المتقدم لنقطة ( ب ) من السنين القمرية المعدلة  
 بالعبور غسل .

فاذا قسمناها محازير تم منها سبعون محزورا و سنة ( ا ) و ان

الاخير لان اليهود يحولون التاريخ عند تشرى، ثم يكون تاريخ السريانيين بعده الى اول تشرين الاول ناقصة لهم وتامة لليهود فيقع لمن يتأتى لتمييزها ولايتأتى فى تحصيلها شبه ومخالط، فمن استعمل التاريخ الناقص لتشرين الاول فقد اخذه لتشرى، وان لم يكن ما أثرناه على ضرورة بل باستحسان .

و اذا حصلت عندنا السنون التامة مبتدئة من اول محزور وعرفنا ما تم منها محازير وجمعنا فضلاتها وربنا العبور فيما لم يف بمحزور على حساب بهزيجوح، واضفنا فضلات بسائطها والعبور الى ما جمعناه ثم سقنا الحاصل من ميلاد ذلك المحزور اتينها الى ميلاد سنتنا لكن المحزور المفروض هو الذى اوله بعد اول تاريخ الاسكندر بعشر سنين تامة وبعد ميلادها عن اول ليلة الاحد (هـ ب - ٢٩٠) وهو الذى زدناه على المجتمع، وعلى هذا ركبنا الجدول فوضعنا ميلاد هذا المحزور بازاء عشر سنين من التاريخ الناقص .

وقد كان يجب ان يكون بازاء احدى عشرة ولكننا فى سنى المحزور المبسوطة اخلينا السنة الاولى ووضعنا قسطها بازاء الثانية فتقاصينا، وغرضنا كان فيه ان نستعمل التاريخ فى الجدول بالسنة المنكسرة فان ذلك أسهل .

ثم ركبنا على هذا الاصل فضلات المحازير العظام، واما المحازير الصغار فانا وضعنا فضلة الواحد منها عند اولها ثم ضاعفناه بعدد ٢٠ تضاعيف الصغار فى العظيم وهو ثمان وعشرون مرة، وبمثله ركبنا السنين

(١) ج ١٠: لم يكن .

- واذا زدنا عليها ايام (ج) وهى باقى (ح) الذى حصلناه لاول  
التاريخ من ثلاثين اجتمع عندنا ايام (ح ب) وقد كنا وضعنا ايام  
المحازير الصغار والكبار مطوية بستين مرفوعة الى ما ارتفعت و ايام  
سنى المحزور المبسوطة مبتدئة من العاشرة، فان السنة الاولى هكذا كانت  
ولاجله صار ترتيب العبور فى المبسوطة على حساب ادو ط بهز، فاذا ه  
رفعنا ايام (ح ب) بستين الى ما ارتفعت صارت من جنس ما فى الجدول .  
واذا اسقطنا منها اعظم ما نجد فى الجدول بما هو اقرب اليها فما  
هو اقل منها اولافاولا الى ان يمتنع الالتقاء فقد اخرجنا منها ما بقى  
لسنة ولتضاعيفها، ومن الضرورة ان الباقي يكون (هـ ب) لان (ح هـ)  
يشتمل على سنين تامة معتدلة بالعبور، ومن اجل ان نقطة (هـ) تتردد ١٠  
فى شهرى آب وايلول من شهور السريانيين، فان (هـ ب) اذا التقى  
من مجموع ايامهما كان الباقي هو بعده من اول آب سواء كان فيه او كان  
فى ايلول .
- وبوضوح ذلك نعلم علمنا فى استخراج تاريخ اليهود من التواريخ  
الثلاثة، وذلك انا اذا صيرنا التاريخ الذى معنا كله اياما كانت ١٥  
بالزيادات المذكورة ممتدة من نقطة (ح) ، فاذا جعلت سنين عبرية  
حصلت من لدن الاسكندر وبزيادة ما بين آدم وبينه عليه يصير من  
لدنه، وفى عكسه اذا بسطنا تاريخ الاسكندر بالسنين العبرية اياما  
كله كانت ممتدة من نقطة (ح) ، فاذا نقصنا منها النقضات المفروضة  
كان ما بقى ايام التاريخ المطلوب .



جدول صوم النصاری

## الباب الثامن فى استخراج صوم النصارى

نريد ان تقدم ذكر صوم النصارى لاتصاله بما تقدم من امور  
اليهود، فنقول اذا اردنا معرفة صوم النصارى لسنة مفروضة فى تاريخ  
الاسكندر اخذنا سنه بالمتكسرة التى فيها زيده ووضعناها فى مكانين  
و قسمنا احدهما على ثمانية وعشرين، فما خرج القيناء فانا لاحتاج اليه  
وما بقى لايفضل على ثمانية وعشرين فهو للطول. ثم قسمنا ما فى المكان  
الآخر على تسعة عشر والقينا الخارج من القسمة وما بقى ليس باكثر  
من تسعة عشر فهو للعرض، ثم طلبنا كل واحد بما للطول والعرض  
فى سطره وامتدنا من كل واحد فى الجدول على استقامة فحيث التقى  
١٠ الاصبعان فقيه ما يمضى الى صومهم ان كان بسواد فن شباط وان  
كان بحمرة فن آذار، وهو ابدا يوم الاثنين، وقطره على سبعة اسابيع  
بعد يوم احد ابدا .

وهذا هو الجدول

[illegible]



جدول صوم الانصاري

[illegible]

وايام صومهم هذا وهو الكبير لا تكاد نجد لها مفعلاً منها  
 ألا ونشير الى الاربعين يوماً التى فيها امسك المسيح عليه السلام عن  
 الطعام فى البرية مغايضة للشيطان فى وساوسه، واظهاراً له صدق  
 التوكّل على الله عز وجل، وانها قدمت على الاسبوع الذى دخل فيه  
 بيت المقدس وانقضى فى آخره امره، وان هذا الاسبوع ادخل فى  
 الجملة بسبب الآحاد التى فى ضمن الاربعين لانها لا تدخل فى الصوم،  
 ولو كان الامر كما ظنّوه للزمهم فى الاربعين قضاء خمسة آحاد وكان  
 فطرهم هو السابع والاربعون من مبدء الصوم لتحلّل يوم احد سادس  
 فى القضاء بعد الاربعين وليست كذلك، وانما اصلها ان احكام التوراة  
 قائمة الآما نسخه نص من جهة المسيح او اصحابه، والعشر فيها من كل  
 شئ مفروض وعشر السنة خمسة وثلاثون يوماً وخمسة يوم مجبور  
 لان الصوم لا يتبعّض، فالصوم اذن ستة وثلاثون يوماً، لكن المسنون  
 للنصارى حظر الصوم عليهم فى السبوت والآحاد ما خلا سبت واحد  
 فى السنة هو التابع لجمعة الصليبوت، ومعلوم ان صائمهم متى قصد صيام  
 ستة وثلاثين يوماً مفتحة يوم اثنين انها لا تتم له فى اقل من سبعة  
 اسابيع لسقوط سبعة آحاد من خلالها وست سبوت، لان الذى فى  
 الاسبوع السابع غير ساقط، وفصل ما بين الثلاثة عشر وبين التسعة  
 والاربعين عدة الصيام المقصودة، ولو كانت اربعين مع ماسن لهم فى  
 السبت والاحد لما تمت الآ فى اربعة وخمسين يوماً آخرها يوم جمعة،

[illegible]

تاريخ ثاو قيل حتى اختبط فيها بان قيل كان فى سنة تسع عشرة  
لطيار يوس قيصر<sup>١</sup> سنة اثنين وعشرين لهيودس عامل فلسطين، وهى  
سنة اثنين واربعين وثلاث مائة لليونانيين، زاد احتياطا بايراد تواريخ  
اخر لكنها لم تتطابق، ويمكن ان يكون ذلك لفساد النسخة وهو  
انه قال انها سنة تسع وسبعين لاهل انطاكية، ومبدأ تاريخهم من ٥  
عابوس يوليوس وهو سنة اربع وستين ومائتين لليونانيين فيجب  
ان تكون هذه ثمان وسبعون وقال انها سنة ثمان وخمسين ومائة لاهل  
صور، بعد ان ذكر ان مبدأهم سنة ست وثمانين ومائة لليونانيين،  
فيجب ان تكون هذه سنة ست وخمسين ومائة، وقال انها سبع  
وثلاثون ومائة للسقولانيين، وذكر قبل ذلك ان مبدأهم فى سنة احدى ١٠  
عشر ومائتين لليونانيين، فيجب ان تكون هذه السنة سنة احدى وثلاثين  
ومائة، وقال انه الرابعة من الكيسة المائتين والاثنين، وذلك يكون من  
السنين ثمان مائة واثنى عشرة، فاذا التى منها المائتان والسبعون التى بها  
تأخر تاريخ اليونانيين عن الكيسة الاولى بقى ثلاث مائة واثنان  
واربعون، وكذلك ذكر فلعون المؤرخ، قال ثاو قيل: والفصح فيها كان ١٥  
يوم السبت الرابع والعشرين من آذار، وهذا الاختلاف بينهم غير  
ضارَ مهما كان مبدأ الجيجل<sup>٢</sup> اعنى الدور فيما بينهم معلوما باتفاق، فاذا  
كانت هذه السنة سنة الصلبوت وهى تاسعة المحزور عند اليهود

(١) راجع تاريخ الحكماء لقفطى ص ١٢٧ وقف الزهور فى تاريخ اليهود ليوحنا اندى ابكار يوس  
ص ٤٠٣ (٢) من ب، ج، م، ١ - وكذا فى الآثار الباقية للبرونى ص ٢٠٢ - وفى و: الجيجل،  
هنا وفيه يأتى.

وعندهم ان اليهود اخذوا المسيح ليلة الجمعة وهى عيد الفصح لهم، وصلبوه  
 فسميت لذلك جمعة الصلבות، ثم دفن فيما زعموا، ومكث فى القبر الى  
 صباح يوم الاحد، وانبعث منه فكان يوم الاحد حينئذ بعد الفصح  
 ولهذا جعلوه كذلك بعده، فتي وجدت الشريطة فى يوم الاحد ان  
 يتلو الفصح فهو فطر صومهم ثم يتقدم منه الى يوم اثنين بسبقه بتسعة  
 واربعين يوما، فيكون اول الصوم، ولان عند اليهود ان السنين التامة  
 من آدم الى الاسكندر كما قلنا (٢٤٤٨)، فيكون الماضى من المحزور  
 الناقص تسع سنين وازل التاريخ من العاشرة وهى عند النصارى  
 بزيادة (١٧٣٢)، وعلى كثرة اختلافهم فيما يجمعون فى عمل الصوم على  
 ان الماضى من المحزور الناقص وهو بالسريانية عيقلا<sup>١</sup> وبال يونانية ففلس<sup>٢</sup>  
 اثنا عشرة سنة، وان اول التاريخ من الثالثة عشر، ولم يتفقوا على  
 سنة بعينها فى الصلבות بل نجد بعضهم يورخه بسنة (شلو) الاسكندر،  
 ويزعم ان الفصح كان فيها فى التاسع والعشرين من آذار على ما  
 حكى ابو جعفر الخازن<sup>٣</sup>، وذلك يوجب ان يكون يوم الخميس لان  
 اول آذار فيها يوم الخميس، ويمكن ان يتأول بان الفصح هو الذى  
 افسح<sup>٤</sup> فيه المسيح يوم الجمعة من جملة ايام الفطير، ثم نجدهم يختلفون  
 فى الصلבות سنة بعد اخرى من التى ذكرنا الى سنة (شمه)  
 للاسكندر على سببه باختلافهم فى تاريخ ولادة المسيح، واكثرهم على  
 ان الصلבות كان فى سنة (شمب) وعليها استقر الرأى فى كتاب

(١) غزلا - ب، ج: عيلا (٢) ج: نقلس (٣) راجع مقدمة تاريخ الحكمة خورج سارطون  
 ص ٦٦٤ وتاريخ الحكمة لقفلى ص ٢٩٦ (٤) ج: ادح .



وثانية عشر الجيجل عند النصارى وضعنا أولا سنى الدور التسعة عشر لليهود، وعلما العبور فيها على ترتيب بهزيجوح ووضعنا بجذاء التاسع للفصح (كد) من آذار اعتمادا على النقل، ثم زدنا للعبور تسعة عشر ونقصنا البسيطة احد عشر، وذلك فضلا ما بين سنى اليهود والشمس ه صحاح الايام واستمررنا على ذلك الى تمام المحزور، ثم عدنا الى التاسعة منه فنقصنا من العبور تسعة عشر وزدنا على البسيطة احد عشر الى ان بلغنا اوله، وقد تم لنا مواقع الفصح من شهور السريانيين فى المحزور بالتقريب، ولأجل مخالفة النصارى اياهم نجعل تلك السنة بعينها ثانية عشر الجيجل ونرتب فيه العبور على حساب بهزيجوح ونبنى على (كد) من آذار بحسب البناء الاول قداما ووراء، فتم لنا مواقع الفصح من شهور السريانيين فى الجيجل بالتقريب على مذهب النصارى، وكلاهما متقاربان الآ فى موضعين من هذا الدور فانهما يتباينان فيهما بشهر، ولذلك كان تقع التشاويش فى كبايس الروم فيما مضى بسببه، وصورة الاتفاق والاختلاف بين المحزور والجيجل ظاهرة فى هذا الجدول .

سَطْر الطول و ثلاثة عشر من سَطْر العرض اذا كانت الستة الاولى ثلاثة عشر جيجل القمر و جعلت مبدأ جيجل الشمس، و لهذا نحتاج الى زيادة اثني عشر على التاريخ، ثم القاء المبلغ تسعة عشر تسعة عشر لكننا قدّمنا ذلك البيت و جداوله في الکتبة، فوضعناه بازاء الواحد من سطرى عدد الطول و العرض معا، و نقلنا جميع الجداول في العرض على موازاة ٥ ليستغنى بذلك عن زيادة شئ على التاريخ، و هذا ما اردنا بيانه من امر صومهم الكبير .

و كما ان الفصح يتردد في حد من شهرى آذار و نيسان لا يحتاج منه كذلك الفطر بزيادة اسبوع على آخر ذلك الحد، لانه لا يتقدم الفصح قط و يتأخر عنه اسبوعا اذا اتفق الفصح يوم احد، ١٠ و اول الصوم يتردد على موازاة الفطر فحده من اليوم الثانى من شباط الى اليوم الثامن من آذار، فتى وجدناه خارجا عنه تبّعنا موضع الخلل فى العمل و اصلحناه بالاعادة عليه .



وإذا تحقق الحال فى الفصح على ما ذهب اليه النصارى فقد يمكننا معرفته فى اية سنة شتاً حينئذ نخط جدولاً ينقسم طوله بعدد جيغل الشمس وهو ثمانية وعشرون وعرضه بعدد جيغل القمر، وهو تسعة عشر، ونخرج خطوطه فيشتمل على بيوت كعدد الدور الاكبر خمس مائة واثنتين وثلاثين، ونضع بازاء عدد طوله مبادئ شهرى آذار و نيسان من الاسبوع على ما تقدم قبل فى جدولها وبازاء عدد عرضه، فيخرج الجيغل فى هذين الشهرين ثم نقصد الى كل بيت فننظر مسحه مما يعلوه فى اى يوم هو من الاسبوع من جهة مبدأ شهره الموضوع بجاله فى الطول، و اى يوم كان من الاسبوع فالاحد الذى يتلوه هو الفطير،  
 ١٠ فهكذا موضوعهم ويثبت يومه من احد شهرى آذار و نيسان فى ذلك البيت ونعمل هذا العمل فى كل بيت حتى يمتلى كلها، وقد حصلت لنا الفطور فى الدور الاكبر الذى يعود فيه الفصح الاوسط الى مكانه من الشهر ومن الاسبوع ومن نظام الكبايس معاً، فنعود حينئذ عليها ونقدمها فى كل بيت الى الوراة تسعة واربعين يوماً فينتهى الى يوم الاثنين اول الصوم ويثبت موقعه فى احد شهرى شباط و آذار فى مكانه. ولا تنفل حال الكيسة فى شباط .

وذلك معلوم لنا من ارقامها فى جيغل الشمس، فاذا اتينا على البيوت كلها فقد كمل جدول الصوم الذى اثبتناه و يسمونه خرائيقون<sup>١</sup> ومبدؤه فى اول تاريخ الاسكندر، ومن البيت المشترك لواحد من

(١) ج: لاتنفل (٢) كذا فى الآثار الباقية لليرونى ص ٢٠٥ - وفى ١، م: خرائيقون .

علائق القرون	جدول اعياد النصارى وصيامهم وذكاريهم <sup>٢</sup>	شهورها	اللاتي فيها
م	ذكر ان <sup>٢</sup> اصحاب الكهف السبعة بمدينة افسس	الاول تشرين	ك
م	ذكر ان ابراهيم الخليل عليه السلام		ط
ع	ذكر ان فلغيا الشهيد واندرلوس الشليح		ح
م	ذكر ان غريغوريوس النوسي		يب
ع	ذكر ان شمونى واولادها		يه
م	ذكر ان فوفاء الشهيد		يه
م	ذكر ان بوليانوس صاحب الاعاجيب		يزه
م	ذكر ان لوقا صاحب الانجيل الثالث		يج
ع	ذكر ان الآباء الثلاثمائة والثمانية عشر		ك
م	ذكر ان مارت مريم		كا
م	ذكر ان وضع رأس يحيى بن زكريا الممعدن في القبر		كو
م	ذكر ان ثاوذوسيوس الملك	الثاني كانون	ل
م	ذكر ان فيليفس تلميذ المسيح عليه السلام		يب
م	ذكر ان وفاة قمر الذهب		يج
م	ابتداء صوم الميلاد وهو اربعون يوما قبله		يو
ع	ذكر ان يعقوب المقطع أرابا و ذكر ان يوحنا البطول		ك
ع	ذكر ان الشهداء الفرس وملكرديق		كه
م	ذكر ان اندرلوس الشليح واندرلوس الشهيد		ل

(١) من ب، ج (٢) راجع الآثار الباقية للبرونى ص ٣٠٩ - ٣١٧ وترجمه الانكليزية ص ٣٠٦ - ٣١٢

(٣) كذا في هذا الجدول في الاصول كلها وكذا وقع في الآثار الباقية فليأمل (٤) م - قوما (٥) ج، د

## الباب التاسع فى صيام النصارى

### و اعيادهم (و ذكارينهم - ١)

كما انا ذكرنا ذلك لليهود كذلك واجب ان نذكره لغيرهم فانها مع ذلك علامات للاوقات المعطاة فى السنين، و فرّق النصارى المشهورة ه هم اليعاقبة والملكية والنسطورية، ولهم فى السنة ايام معلومة من صيام و اعياد و ذكارين، وهى على ثلاثة اصناف: احدها ايام بعينها مفروضة فى شهور السريانيين و اكثر ذلك للملكية، و تكثر جدا و يختلف فى كل بقعة بحسب مشاهيرهم فيها. و الصنف الثانى ايام بعينها مفروضة فى الاسبوع مترددة فى مدة اسبوع من شهور السريانيين و كثر ذلك للنسطورية. ١٠ و الصنف الثالث ايام بعينها مفروضة فى الاسبوع متعلقة بالصوم الكبير موازية له، وهى كالصنف الثانى الا ان ترددها من الشهور فى مدة اكثر من اسبوع، و اظهر ذلك مشترك بين الفرق الثلاث، و ما لا يكون مشتركا فاكثره للنسطورية .

و نحن نريد ان نذكر منها الاشهر فالاشهر، و نبتدى بالصنف ١٥ الاول، فنانعلم انه مشترك لهم نجعل حرف الشين علامته، و علامة ما يتفرد به اليعاقبة حرف العين و الميم للملكية و الطاء للنسطورية بحسب ما سمعناه او وجدناه و لم نسمعه .

ط	عيد الشمع واول ادخال المسيح الى الهيكل	ب
م	ذكر ان بوليانس البعلبكي الشهيد بدمشق	ج
ع	ذكر ان يوحنا اسقف قسطنطينية	هـ
م	ذكر ان بطرس مطران دمشق الذى قطع لسانه	ط
م	ذكر ان وجود رأس يحيى المعمدان	دد
م	ذكر ان الشهداء الاربعة	ط
م	ذكر ان القديسين الذين احرقتهم اللصوص	كا
م	عيد السبار وهو بشارة مريم بحمل عيسى عليه السلام	كه
م	عيد هيكل اسطفانوس	ح
م	ذكر ان مرقوس صاحب الانجيل الثانى	كه
م	ذكر ان ايرميا النبي عليه السلام	ا
م	ذكر ان ايوب الصديق المتبلى عليه السلام	و
ع	ذكر ان يوحنا صاحب الانجيل الرابع	و
م	عيد ظهور الصليب على السماء بيت المقدس	ز
م	ذكر ان يوحنا صاحب الانجيل الرابع	ح
ع	ذكر ان ايشعيا النبي عليه السلام	ط
م	عيد الورد المستحدث	يو
م	ذكر ان زكريا النبي عليه السلام	يو
م	ذكر ان سبي بيت المقدس	ك
م	ذكر ان قسطنطين المظفر	كب
م	ذكر ان تميمون صاحب العجائب	كج
م	عيد الورد وفريك السنبل	كه

ا	كانون الاول	ذكر ان مرتوما <sup>١</sup> الشليح	م
ب		ذكر ان يعقوب آخى المسيح عليه السلام	م
هـ		ذكر ان سابا الشليح	م
ز		ذكر ان يوحنا بطرق اورشلم	م
كا		ذكر ان دانيال النبي عليه السلام	م
كب		ذكر ان يوسف دافن جسد المسيح فى قبره	م
كه		يلدا وهو ليلة ميلاد المسيح عليه السلام	ش
كو		ذكر ان داود النبي ويعقوب بطرق اورشلم	م
كح	كانون الثاني	ذكر ان الصبيان الذين قتلهم هيرودوس لطلب المسيح	م
ا		عيد القلنداس	م
هـ		صوم الدنخ	م
و		عيد الدنخ و تعميد يحيى المسيح فى نهر اردن	س
يا		ذكر ان ثاوذسيوس الشليح الكبير	م
يج		تمام عيد الدنخ و ذكر ان الابهاء المقتولين بطور سيناء	م
يه		ذكر ان بولس الشليح	ع
كب		ذكر ان اسطاسيوس <sup>٢</sup> الفارسى الشهيد	م
كد		ذكر ان يهود الشليح آخى شمعون	م
كز		ذكر ان يوحنا قمر الذهب بطرك قسطنطينية	م

(١) من ا، ب، م، و، فى و - مرتوما (٢) ج: اسطانا نوس .

هـ	٢٠	ذكر ان موسى النبي عليه السلام	م
و		عيد طور تابور وهو اول التجلى	س
يه		عيد وفاة مريم البتول فى جبل صهيون	س
يو		ذكر ان ايشعيا وحزقيال وزكريا الانبياء	م
يز		آخر عيد التجلى	س
ك		ذكر ان ثاوذوس سيوس الشليح	م
ك		ذكر ان الشهداء المصريين	ع
كز		ذكر ايليشع والدة يحيى بن زكريا المعمدان	م
كط	٢١	ذكر ان مقتل يحيى المعمدان	م
ا		عيد اكليل السنة وتامها	م
ج		ذكر ان يوشع بن النون	م
و		ذكر ان بوليوس البطرك	ع
ح		ذكر ان مولد مريم البتول	م
بج		عيد كنيسة القيامة بيت المقدس	م
بج		عيد وجود هيلانى ام قسطنطين الصليب	ط
بد		عيد اظهار هيلانى الصليب للناس	م
ك		عيد ينقلا الشهيد	ع
كب		عيد كنيسة مارخورس بقيسارية	م
كب		ذكر ان ريوانيس قمر الذهب	ع
كز		ذكر ان قتل بدن يوحنا الانجيلي	م

١	١٠	ذكر ان يوسطينيوس الفيلسوف	م
١		ذكر ان حزقيل النبي عليه السلام	ع
و		ذكر ان ثلاثة آلاف شهيد بيت المقدس	م
يب		ذكر ان كثة الاناجيل	م
يه		ذكر ان غريغوريوس صاحب المعجزات	م
كب		ذكر ان رؤساء الملائكة جبريل وميكائيل	م
كه		مولد يحيى بن زكريا المعمدان	م
ل		ذكر ان تلامذة المسيح السبعين	م
١	١١	ذكر ان الحوار بين الاثنا عشر	م
ج		ذكر ان مرتوما <sup>٢</sup>	م
هـ		ذكر ان الشهداء الخمسة والاربعين	ط
يب		ظهور المسيح لبولس	م
يو		ذكر ان مرجورجس الشهيد	م
ك		قربان الغنم	م
كز		ذكر ان شمعون اول من احدث الصومعة	م
ل		عيد كنيسة مريم	م
١	١٢	اول صوم وفاة مريم وهو خمسة عشر يوما	م
١		ذكر ان الفتية السبعة الشهداء مع امهم	م
ج		ذكر ان ايليشع <sup>٢</sup> النبي عليه السلام	م
د		ذكر ان الياس النبي الحنّى عليه السلام	م

(١) ج : العمدة (٢) ا : ب : مرتوما (٣) ا : ب : ج : الميشع هنا ومما بعد .

## جدول صيام النصارى



فاما الصنف الثانى من ايامهم فانا اذا ادخلنا فى سطر العدد من هذا الجدول ما كنا ادخلناه من سطر الطول من جدول الصوم وجدنا بازائه ما فى تلك السنة من هذه الايام، واوله بحسب لون الشهر الموقع فوق جدول، ويومه من الاسبوع موضوع فى أعلاه فوق الشهر، وهى كلها للنسبورية فلم اجد هذه الطريقة لغيرهم - وهذا هو الجدول :

[illegible][illegible]



واما الصنف الثالث من ايامهم فان صوم نينوى ابدا يتقدم الصوم الكبير باثنين وعشرين يوما وهو يوم اثنين فتي عرف اول الصوم الكبير من الجدول فقد عرف صوم نينوى، ومنه الى كل يوم من هذا الصنف ما هو موضوع بحيا له في الجدول، ومعه يومه من الاسبوع، فهما كان هذا البعد اقل من اثنين وعشرين يوما اخذ فضل ما بينهما فيكون تقدم ذلك اليوم الذي له ذلك البعد على اول الصوم الكبير، واذا كان اكثر من اثنين وعشرين كان فضل ما بينهما هو تأخره من اول الصوم الكبير، ثم اذا صار اكثر من احد وسبعين كان فضل ما بينهما هو تأخره عن الفطر .

[illegible]

(١) زادي ج سطر اكلا مع الارقام رمي كط: ج-ج-ب-ج-ج-ز-ط-ب-ج-ج-ع-ع-ع

- وانما سقنا الصنف الثالث من صوم نينوى لانه يتردد مع الصوم الكبير و يتقدمه بثلاثة اسابيع ابداء، ولم يمكن وضعه بعد الصوم لان ما بين الصومين ليس مقدارا ثابتا على حال، و اذا كان متعلقا بالصوم الآتى زال اتصاله بالصوم الحال<sup>١</sup> فلهذا جعلنا المبدأ من اول الايام المتعلقة بالصوم، و اما اسباب هذه الايام فلانها كثيرة وربما لم تتحقق اخبار بعضها تقدم فضلا يكفى بمعرفته كثير منها .
- ثم نعود حينئذ الى الاشارة نحوما نعرفه منها و نقول ان الاب عندهم غاية التعليم كما ان الابن غاية الاختصاص والتكريم، و ليسوا يذهبون فيه الى معنى الايلاد الحيوانى وربما اشاروا الى التولد الكائن على وجه الافاضة والاقباس، و حال الالفاظ فى اللغات المتباينة أدت الى تبان العقائد و تنافر اهلها و مرفى لغتهم السيد و مارت السيدة وهم فى امردينهم و رسوم هياكلهم و يعهم على تسع مراتب، ثلاث منها ادون قلما يذكر اهلها و اولاهها تسلطا، و الثانية قارونا، و الثالثة هيوفديافتى<sup>٢</sup>، ثم الباقية معروفة منها الرابعة مشمشا، و هو الشمس، و الخامسة مشيشا و هو القس، و السادسة بشقويا الاسقف، و السابعة مطر انوليطا و هو المطران، و الثامنة تاثوليفا و هو الجاثليق، و التاسعة باطريارخا و هو البطريرك، و هم اربعة لا يعدوها حدودهم، و المدن التى يكونون فيها تسمى كراسى، و هى بيت المقدس و الاسكندرية و انطاكية و قسطنطينية و ليس هو الطريق الذى هو رئيس جيش وقائدهم، و الفرق بين الاسمين ان هذا يكتب بالقاف و ذاك بالكاف و يكون الجاثليق من يده، فلما لم تكن النسطورية بطرك كان جاثليقهم منصوبا

٢٠

(١) من ج ١، ب - و فى و : الحال (٢) كذا (٣) من ج، ب - و فى : فارويا .

علامات الفريز	الاعياد والصيام والايام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	يوحنا من الاسبوع	من ايام الصوم	علامات الفريز	الاعياد والصيام والايام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	يوحنا من الاسبوع	من ايام الصوم
ش	صوم نينوى ثلاثة ايام	ب	٥	س	الاحد الحديث بعد الفطر	١	٧٨
ع	ذكران الموتى الذين اضطجعوا بسبب المسيح	و	٥	ع	ذكران مرزلى رئيس الرهبانية	و	٧٩
ع	ذكران الكهنة المستقيمي	و	١٢	س	عيد السلاقا	٥	١١٠
	المذهب الذين قاموا بسبه			ع	ذكران برصوما	٥	١١٧
ع	ذكران جميع الموتى المؤمنين الذين قاموا في الغربية	و	١٩	س	عيد البنطيقسطى	١	١٢٥
			٢٢	ط	صوم السليحين خمسة و اربعون يوما وفطره يوم الجمعة	ب	١٢١
س	اول الصوم الكبير	ب	٣٦	ط	جمعة الذهب		١٢٥
ط	ذكران براثا	١	٤٦	م	صوم السليحين ثمانية و اربعون يوما وفطره يوم الاحد		١٢٩
ط	الفاروقة	د		م	جمعة الذهب		١٣٤
س	جمعة اليعازر	و	٦٢	ط	ذكران الشليحين		١٦٧
ش	السعائين الكبير	١	٦٧	ع	ذكران عيد المسيح العبقري		١٦٨
س	غسل ارجل الحواريين	د	٦٨	ط	ذكران مرعبدا تليذ مرمارى		١٨٠
س	فصح المسيح	٥	٦٩	ط	ذكران مرمارى الشليح		١٨١
س	جمعة الصلבות	و	٧٥	ط	صوم ايليا ثمانية و اربعون يوما وفطره يوم الاحد	ب	٢١٩
س	سبت القيامة	ز		ط	صوم مرموسى ثمانية و اربعون يوما وفطره يوم الاحد		٢٦٨
س	عيد فطر صوم الكبير	١	٧١				
س	عيد الشهداء وهوسعائين الصغير	و	٧٦				

فظهر فيهم التأييد واختلفت لغاتهم فمر كل واحد الى موضع لغته يدعو فيه، وهم عندهم رسل ولذلك سموهم شليحا، وكانت التلامذة مرت على مقعد يوم الجمعة فاستباحهم فاجابوه بان ليس معنا فضة ولا ذهب ولكن ان شئت فقم باسم الله سالما، فقام وحمل سريره وسميت جمعة الذهب، فهذا ما يخفى فى الصنف الثالث .

- ٥ واما الصنف الثانى فلان ايام الثالث محفوظة فى الاسابيع مترددة لشريطة اخرى هى تردد الفصح، فانهم قصدوا فى هذا ان تكون محفوظة فى الاسبوع فقط اذ ليس معها الشريطة الاخرى لكنها عقدت من السنة بموضع مفروض لا يتعداه والاخرجت عن اوقاتها بالتقدم والتأخر
- خروجا غير مضبوط، ولان الكيسة يتوافى مع الاسبوع فى ثمان وعشرين ١٠ سنة - عملنا لها الجدول فى هذه العدة فانها تعود بعدها الى نظامها الاول، واما الصنف الاول فانه معلوم لان ايامه ثابتة فى شهور السريانيين .
- واصحاب الكهف عندهم سبعة، ومكثهم رقودا ثلاث مائة واثنين وسبعين سنة، وماذكروه من التواريخ لايطابق هذه المدة والانجيل
- تفسيره البشارة معرب من انكليون<sup>١</sup> ويتضمن اخبار المسيح من ولادته ١٥ الى انقراضه، وقد كتبه اربعة نفر منهم متباينى الامكنة اللغة، فهم متى كتب بفلسطين بالعبرانية، ومرقوس بالروم بالرومية، ولوقا بالاسكندرية باليونانية، ويوحنا بافيسس باليونانية، ثم جمعت الاربعة الانجيل وان اختلفت لفظا واتفقت معنى فى دقتين وسمى مجموعهما الانجيل .

(١) انكليون - ب: انكليون (٢) م: اساقفة .



يغداد من جهة الخلفاء والامراء، ومن خصّ منهم بذكران فانما هو  
لحال تميزه عن سائرهم من قبل باستشهاد او فضل في علم او اجتهاد حتى  
يذكرونه في ذلك اليوم في البيعة، ويسمون باسمه كل مولود يولد فيه  
او بعده الى الذكران الآخر، والعيد رتبة اجل<sup>١</sup> من الذكران .

و اذا تقرر ذلك قلنا ان صوم نينوى هو بسبب مكث يونان  
وهو يونس في بطن الحوت وذلك عندهم ثلاثة ايام، و نينوى هذه  
ليست التى بالموصل ولكنها بارض الشام، والفاروقه هى منتصف الصوم  
المفرق بين نصفيه، ولما اقبل المسيح الى بيت المقدس احيا العار<sup>٢</sup> والميت  
في الجمعة فوسمت ثم دخله راكب الحمار والناس حوله يسبحون فسمى  
ذلك اليوم سعاين<sup>٣</sup> وهو التسبيح، ويوم الاربعاء غسل ارجل تلاميذه  
وخدمهم معرقا ايام كيفية التواضع في الرياسة، وكذلك يفعل فيه  
كبارهم، وافتتح يوم الخميس في عرفه بخبز و خمر وهو مخني من اليهود  
حتى سعى به اليهم يهودا سمريوكا ثرشوة<sup>٤</sup> فاخذوه بزعم النصاري ليلة  
الجمعة وعذبوه فيها ثم صلبوه يوم الجمعة على ثلاث ساعات، وقضى  
نحبه على تسع ساعات فدفعه يوسف الرامثاني في قبر كان اعدّه لنفسه  
ونشر من الموتى ليلة السبت بحلوله بطن الارض فعاشوا ودخلوا  
بيت المقدس، ثم انبعث صبيحة الاحد ومكث وظهر لتلاميذه الى يوم  
الشلاقا<sup>٥</sup> الذى تسلق فيه الى السماء وهم يرونه ووعدهم ارسال الفارقليط  
وهو روح القدس اليهم، وزعموا انه نزل عليهم يوم البنطيقسطى

(١) م: اجل (٢) ج: م: احب العازر (٣) م: ج: شعا (٤) كذا (٥) ج: ا، ب: الشلاقا .

## الباب العاشر فى الايام المعظمة فى الاسلام

## من شهور العرب

ان الايام التى نضطرّ الى تحقيقها فى الاسلام شرعا هى اول شهرى رمضان وشوال للصوم والفطر، واول ذى الحجة للحج والنحر وهى متعلقة بالهلال رؤية دون الحساب، وسائر الايام ليست فرضا فان يوم عاشوراء وان فرض صومه فى اول سنة الهجرة فقد نسخه شهر رمضان، وسائر الايام المشهورة مستغنية عن التفسير، ولذلك اقتصر على حكايتها وحصرها فى جدول فقط .

- واما الثلاث مائة والثمانية عشر ايامهم اساقفة<sup>١</sup> للجمع الاول  
بمدينة نيقية على عهد قسطنطين المظفر لتصحيح الامانة في امر الاب والابن،  
والبث عن امر الفصح والجماع سمي سهود وسات<sup>٢</sup> واجتماعهم فيها يكون  
لفضل امر عظيم ديني مشتبه، واما الميلاد ففي سنته من اختلاف ما يزول معه  
اليقين وكذلك في اليوم لانه قيل ان الولادة كانت في السادس من  
كانون الآخر الا ان الدنح<sup>٣</sup> وتفسيره الطلوع اى من نهر الاردن  
واتصال روح القدس بالمسيح لما كان فيه نقل الميلاد عن يومه فصلا  
بينهما، واما ظهور الصليب فانه ظهر على السماء كأنه من احداث الجو  
فقيل لقسطنطين ان علمت به رأيتك ظفرت، ففعل وكان ذلك سبب  
تنصره ومن حينئذ جرى رسمهم به في الجيوش . ١٠
- واما عيد الورد فان والدته يحيى بن زكريا اتخفت مريم فيه  
بورد فهم يعيدونه باسمه، واما عيد السنابل فانهم يصلبون<sup>٤</sup> على باكورة  
الحنطة ويدعون لها بالبركة، وكذلك العنب - واما عيد طرطابور فان  
المسيح تجلى فيه للتلامذة بهذا الجبل من بين الغمام واطهر معه موسى  
النبي واليا<sup>٥</sup> الحى، واما عيد الصليب فان هيلاني والدته قسطنطين المظفر  
قصدت بيت المقدس على تنصرها طلبت خشبة الصليب حتى وجدت مع  
خشبتى اللصين المصلوبين زعموا مع المسيح ولم يتميز لها الا بان وضعتها  
على ميت فحي على ما ذكروا، ثم عيّدت التسطورية يوم وجودها آياه  
والملكية يوم اظهرته للناس، وهذه الاشارات تكفى في امر هذه  
الايام ان شاء الله تعالى . ٢٠

(١) من بب، ج، و : لاقفه (٢) كذا (٣) م : الرج (٤) ن م ، و : و : يملون

(٥) كذا ، وأله : الياس النبي عليه السلام .

يه ج	مجاذى الاولى	مولد على بن ابي طالب عليه رضوان الله حرب الجمل بالبصرة مع عائشة وطلحة والزبير
ح ب د	مجاذى الاخرى	وفاة البتول فاطمة بنت الرسول عليهما السلام وفاة ابي بكر الصديق عليه رضوان الله ولادة فاطمة بنت خديجة بنت خويلد
د كو كر	رجب	التقاء على بن ابي طالب ومعاوية بن ابي سفيان رضى الله عنهما بصفين مبعث النبي عليه السلام الى كافة الناس ليلة المعراج والاسراء الى بيت المقدس
ج يه يو	شعبان	ولادة الحسين بن على بن ابي طالب عليهما السلام ليلة البراءة المعظمة ويسمى ايضا ليلة الصلح صرف القبلة عن بيت المقدس الى الكعبة لصلوة العصر
يو ين يط كا كا كه كو	شهر رمضان	ضرب عبد الرحمن بن ملجم لعنة الله عليه على بن ابي طالب عليه السلام وقت صلوة الفجر فدمغه وقعة بدر والنصر الاول المنزل فتح مكة عنوة وفاة على بن ابي طالب عليه السلام من الضربة وفاة على بن موسى الرضا وبعده عاد المامون من الحضرة الى السواد ظهور ابي مسلم صاحب الدولة العباسية بمرور خروج البرقي بالزنج واطهاره الفساد في الارض ليلة القدر من الافراد الاخيرة على اغلب الظن

شهورها	الايام المعظمة فى الاسلام من شهور العرب <sup>١</sup>	الماضى منها
١ ط ٥ ٥ يو يز	<p>غرة الحول ومفتح السنة تاسوعاء على وزان عاشوراء عاشوراء منقول من عاشور فى اول شهور اليهود مقتل الحسين بن على بن ابى طالب عليهما السلام بكر بلا صرف القبلة الى بيت المقدس فى اول الاسلام ثمانية عشر شهرا قدوم الحبشة اصحاب الفيل مكة لتخريب الكعبة</p>	ح ط ٥ ٥ يو يز
١ يو ك كد	<p>مقتل زيد بن على بن الحسين بن على وتصلية الكوفة عليهم السلام ادخال رأس الحسين بن على عليهما السلام بدمشق ابتداء المرض الذى قبض فيه رسول الله صلى الله عليه  وآله وسلم رد رأس الحسين عليه السلام الى مصرعه</p>	١ يو ك كد
كد ح ب ج	<p>خروج النبي صلى الله عليه وآله وسلم من مكة واستخفاؤه فى الغار مع ابى بكر الصديق رضى الله عنه وفاة النبي صلى الله عليه وآله وسلم ضحوة الاثنين قدوم النبي صلى الله عليه وآله وسلم المدينة بالهجرة ولادة النبي صلى الله عليه وآله وسلم يوم الاثنين عام الفيل</p>	كد ح ب ج
ح	احتراق الكعبة ايام محاصرة الحجاج عبدالله بن الزبير	ح

(١) راجع الآثار الباقية - ٢٢٨ - ٢٢٥ و ترجمه الانكليزية ٢٢٥ - ٢٢٤ .

---

الباب الحادى عشر فى اعياد الفرس و ايامهم

## المشهوره فى مجوسيتهم

المجوس وان رتبهم الزمان فيما بين اليهود والنصارى فان الشرع  
اخرهم لانتسابهم الى من لم يعده غيرهم من جملة الانبياء، ولم يحروا مجرى  
اهل الكتاب الا لما ورد فى ذلك من الآثار، وقد جمعت ما عرفته من  
أعياد مجوس فارس و خراسان و ايامهم المشتهرة فى جدول ليسهل استعمالها  
والاحاطة بها، وهو هذا :

١		يوم الرحمة و الفطر و لا يحل صومه
د	ح	مباهلة النبي عليه السلام مع نصارى نجران
ز	٤٠	غزوة احد و مقتل حمزة عليه السلام سيد الشهداء
يط		وفاة ابى طالب ابن عبد المطلب
ه	ذوالقعدة	رفع ابراهيم عليه السلام القواعد من البيت
١		تزويج فاطمة الزهراء من على بن ابى طالب عليهما السلام
ح		التروية من سقى الحجيج
ط		يوم عرفة و الوقوف بعرفات
ع		يوم النحر و الاضاحى بمبى و هو عيد لا يحل صومه
يا		ولا صوم الذى يتلوه
يب		يوم القر
يز		يوم النفر
يح		مقتل عثمان بن عفان رضوان الله عليه بعد اشتداد
كه		الحصار عليه
كز		يوم غدیر خم للشیعة و هو اسم مرحلة حرم فيها النسيء
		مقتل عمر بن الخطاب رضى الله عنه
		وقعة الحرة بالمدينة و عظم الحدث بها على المهاجرين
		و الانصار

١	آذر ماه	اهنود وهشت	اول الكهنبار السادس آخر الفرورد جان و آخر الكهنبار السادس
١ ط	آذر ماه	اورمزد آذر	بهار جشن و هو ركوب الكوسج آذر جشن
١ ح يا يد يه يه يز كج	دي ماه	اورمزد دينادر خور كوش دينمهر دينمهر مهر ديندين	عيد خره روز و سمي نوذروز عيد دي الاول اول الكهنبار الاول سيرسوا عيد دي الثاني و آخر الكهنبار الاول بتيكان ليلة كاوكيل عيد دي الثالث
ب ه ه ل	بهمن ماه	بهمن اسفندارمذ آبان انيران	بهمنجنه برسدق ليلة السدق آب ريز كان باصفهان
ه يا يه	اسفندارمذ ماه	اسفندارمذ خور دينمهر	كتبه رقاع العقارب اول الكهنبار الثاني آخر الكهنبار الثاني



اعیاد الفرس فی مجوسیتهم و ایامهم المعظمة <sup>١</sup>	شهر في سنة في	الشهر الذي ينقل فيه	ما مضي في الشهر
نوروز الملك النوروز الكبير ويقال نوروز الخاصة ابتداء الزمزمة فرورد يكان	اورمزد <sup>٢</sup> خرداد سروش فروردين	فروردين ماه	ا و يز يط
ارد بهشت كان اول الكهنبار الثالث آخر الكهنبار الثالث	اردهشت اشتاد انيران	اردهشت ماه	ج كو ل
خرداذ كان اول الكهنبار الرابع آخر الكهنبار الرابع	خرداد اشتاد انيران	خرداذ ماه	و كو ل
التيركان وهو عيد الاغتسال	تير	تير ماه	يج
مرداذ كان	مرداذ	مرداذ ماه	ز
شهر يوركان ويسمى آذر جشن <sup>٢</sup> اول الكهنبار الخامس آخر الكهنبار الخامس	شهر يور مهر بهرام	شهر يور ماه	د يو ك
المهر جان رام روز وهو المهرجان الكبير	مهر رام	مهر ماه	يو ك
آبان كان اول الفرورد جان	آبان استاد	آبان ماه	ع كو

(١) راجع الآثار الباقية ص ٣١٨ - ٣٢٣ و ترجمه الانكليزية ص ٣١٤ - ٣١٨ (٢) م ج : فرورد (٢) من ا

ب ج و : اندريس .

هى مهمة وانما بغنة لا بكلام مفهوم، ووضعت لئلا ينقطع الصلوة وهى  
عندهم شكر الله تعالى عند كل نعمة له جديدة تعين، ولهذا لا يتكلمون  
على الاكل فانهم حينئذ فى شكر على اجل موهبة .

واليوم التاسع عشر من فروردين ماه عيد بسبب موافقته فى

الاسم اسم شهره وهذه عادتهم فى كل شهر ان يعيدوا اليوم الذى يسمى  
باسم ذلك الشهر ويعظموه، ولهذا صار اليوم الثالث من اردبهشت ماه  
عيدا، وهو اسم الملك الموتى بالنار وجرى مثله فى سائر الشهور .

واما الكهنبارات فانها ستة كل واحدة خمسة ايام قد جعلها

زراذشت الاذريجانى متبهم ابازاء الستة الايام التى فيها خلق الله

تعالى العالم على ما هو مفصل فى مفتاح التوراة . ١٠

واما المجوس فعندهم ان الله تعالى خلق السماء فى الكهنبار الاول

والماء فى الثانى والارض فى الثالث والنبات فى الرابع والبهائم فى

الخامس والناس فى السادس، واسامياها باللسان الذى اقتضته الكتابة

المسمى ايستا<sup>٢</sup> .

وعلى مثل ما وصفنا صار اليوم السادس من خرداد ماه عيدا ١٥

لاتفاق الاسمين، وكذلك الثالث عشر من تير ماه، واتفق فيه ايضا رمية

آرش سهمه فى الصلح بين منو شهر وبين افراسياب على ان يكون

لنوشهر ما بلغه للسهم، وقد زعموا انه رعى من جبل بالرويان<sup>٣</sup> فوقعت

النشابة على اصل جزيرة فرغانه وطخارستان .

(١) كذا فى ١، ب، و فى و: متهم - كذا (٢) ١، ب: ابنا - م: انسا (٣) ب، ج: بالرويان .

ومن اجل ان هذه الفرقة مخالفة للكتب المنزلة وان كان بعضها محرّفاً، واخبارها الحاصلة بالنقل مائلة الى الامتناع عند من وقف من الكلّ مبرأ عن التعصب، فانا نستثقل ايراد ما بينوا عنه الاسماع لولا التكفل بايراد ما عليه كل طائفة على وجه الحكاية والاشتغال بالانتقاد والتصفح ثنيه كودود لا يكاد يرتقيها فيظهر الا من اعانه الله تعالى بتوفيق وايدته بتسديد، ولهذا نقول فى النوروز ان اسمه ينبى عن معناه اعنى اليوم الجديد لانه مفتتح السنة وغرة الحول وموضوعه فى الاصل اطول يوم فى السنة، وانما خصّ بذلك لان الوقوف عليه من اظلال الاوتاد على الحيطان ومن ممر الضياء الداخلى من الثقوب الى البيوت يسهل على من اراده من غير ارتياض بعلم الهيئة، وفيه افتتاح الخراج بسبب ادراك الغلات ١٠

وزعمت الفرس ان جمشيد ركب فيه العجلة ونهض الى ناحية الجنوب لقتال الشياطين وكأنهم يعنون السودان والزنج، وذكروا فى النوروز الكبير ان فيه رجع جمّ مظفر قد وقع شعاع الشمس على سريره فأضاء بكثرة ذهبه وجواهره ولمع فلقلب حينئذ بشيد وهو الشعاع ١٥ وقد جرى الرسم فيه برشّ الماء لان اسمه اسم الملك المؤكل بالماء وفيه عادت الامطار والخصب بعود جمّ وتقديره الاشياء، وبعد ان لم تكن مقدرة، وفى روز سروش وهو اسم ملك شديد على الشياطين يتبرك به فى كل شهر، فان اسماء ايام الشهر عندهم اسامى ملائكة، والزمزمة

مالك ايامها بتسلط المردة النازلين عليهم .

واما الفرورديجان فانها ايام خمسة يضعون فيها ما كل ومشارب  
لارواح موتاهم، لان هذه الايام موسومة بترية الروح وهى الاخيرة  
من آبان ماه، لكن المسترقة لما نقلت فى الكيسة الثامنة بعد زرادشت  
الى آخر آبان ماه فتراخت المدة على ذلك حتى عدت منه، واختلف ٥  
فى الفرورديجان اهي الخمسة الاخيره من آبان ماه ام هى الخمسة المسترقة،  
وكان بهمهم ذلك فى دينهم فاحتاطوا بان اخذوا فيها بكليتهما، وجعلوا  
الفرورديجان عشرة ايام .

واما بهارجشن فلانه مبدأ الربيع فى الايام الاكاسرة وكان  
يركب فيه رجل كوسج يتروح بمروحة تبشيرا بادبار البرد وباقبال ١٠  
الحر، ويستعمل الآن ايضا بفارس للضحكة فان المروحة سمة والعلالة  
نزعتة وموته .

وفى هذا اليوم زعموا ظهر خراساخره وهى تغالب طياره كانت  
على عهد الكيانين اماره لسعادتهم وبطلت بانقراضهم، وفى آذر جشن  
يزار بيوت النيران وتقرّب لها القرايين والصدقات، واما خره روز ١٥  
فلان دى ماه عندهم شهر الله المعظم صار اليوم المفتوح باسمه ميمونا مباركا  
ويسمى نودروز، لان هذا هو عدد ما بينه وبين النوروز، والايام  
الثلاثة التى اسم كل واحد منها دى هى معظمة لاتفاقها مع اسم الشهر،  
واما سيرسوا فهم يتناولون فيه كل طعام بشوم لدفع مضار الشياطين  
وقد زعموا انها كانت غلبت فيه لقتل جم، واما بيتيكان فانهم كانوا ٢٠

و عيّدوا ايضا اليوم الذى يتلوه زاعمين ان خبر النشابة ورد فيه،  
وفى التيركان تغتسل الفرس و تكتس المطابخ و الكوانين، اما كسرهما  
فبسبب تخلص الناس من حصار افراسياب، و مضى كل واحد الى عمله  
ولمثلة يطبخون الحنطة مع الفواكه الفجة اذ كانوا غير قادرين على  
طحن الحنطة . ٥

واما الاغتسال فقالوا ان كيخسرو فى منصرفه من حرب فراسياب  
نزل على عين ماء منفردا عن عسكره فاغشى عليه للتعب، و وصل اليه  
ويمن بن كوذردا فرش الماء عليه حتى افاق، و جرى اسم الاغتسال من  
وقتئذ تبركا، و انما سمي شهريوز كان آذر جشن لانه فى آخر ايام  
الفرس اذا تغير الهواء بالبرد و احتياج الناس الى الوقود فى الدور، وفى  
شهريوز ماه النصف منه و هو روزمهر يوم طخاريز ليس للفرس لكنه  
اشهر فى زماننا، و صير اول الخريف و هو المسمى خزان الاول و بعده  
بخمسة عشر يوما خزان الثانى، و ربما وصفا بالخاصة ثم بالعامه . ١٥

واما المهرجان فقيه زعموا ظفر افريدون بنيوراسب المعروف  
بالضحاك و اسره و حبسه فى جبل دباوند، و قد قيل ان ذلك كان فى رام راوز  
وامر زارذشت بتعظيم كليهما، فان النسبة بينهما كما بين النوروزين  
وفى آبان كان اجرى زوين تهماسب المياه فيما حفر من الانهار التى  
طمها فراسياب و بلغ فيه الخبر ايضا الى الكشورات التى هى كالا قالم  
بزوال ملك يوراسب، فلك كل انسان داره و اهله بعد ان كان غير

وحين ظفر افريدون به تقرب اليه بذلك من فعله فلم يصدقه دون ان وجهه مع ثقاته ليشاهدوا المستبقين ووافوهم ليلة هذا اليوم فتقدم ارمایل اليهم بان يرفع كل واحد منهم نارا على ظهر داره واستتار الجو من كثرة النيران فولاه حينئذ دناوند ولقبه بمصغان .

و اما آبريزكان فان الناس يصب فيه بعضهم الماء على بعض وسببه ٥ احتباس القطر عن ايران شهر سبع سنين فى ايام فيروز جد انوشروان، وانه ذهب الى بيت النار المعروفة باذرخورا وتقرّب فيه بتواضع واخلص بجاءهم الغوث بالغيث وكل من الناس عيد اليوم الذى وصل المطر فيه اليه، وبقي باصبهان الرسم فى هذا اليوم اذ كان فيه وصول المطر اليهم .

١٠

و اما اليوم الخامس من اسفندار مذماه فاسمه اسم الملك الموكل بالارض و بالنساء العفيفات، وقد كان فيما مضى عيد للنساء خاصة، ويسمى مردكيان اى باقتراحاتهن، وعرف الآن بكتبة الرقاع لان العامة يكتب فيه رقيات يلزقونها على حيطان البيت دفعا لمضرة الهوامّ والمقارب خاصة، فهذه علل ما ذكرته من ايام الفرس على ما حصل لى من جهة ١٥ العارفين بها، وفوق كل ذى علم عليم .

يعملون فيه تماثيل انس من طين و عجين و ينصبونها على مداخل  
الابواب، وترك ذلك الآن لما فيه من السمة المنهى عنها و التشبيه  
بعبادة الاوثان .

و اما ليلة كاوكيل و هى التى بعد اليوم الخامس عشر ، فانهم يزینون  
٥ فيها ثورا و يعيدون عليه و زعموا فى سببها انه ركوب افریدون الثور  
بعد فطامه، و انه اتفق فيه اطلاق بقرا ثقيان<sup>١</sup> و الد افریدون التى كان  
بيوراسب منعه عنها و ضيق عليها فعيد الناس ذلك ليقطف ثقيان  
عليهم و حسن تفقده لذوى الخلة منهم، و فى بهمنجه يطبخون قدورا  
يجمع كل نبات و كل حب و بزر و لحم كل حيوان يؤكل، و يشربون بهمن  
١٠ الايض باللبن الشديد الياض يزعمون انه يعين على الحفظ و يدفع  
عين السوء، و برسذق تفسيره فوق السدق لانه قبله بخمسة ايام، و قيل  
نوسده اى السدق الجديد، فاما السدق فقد قيل انه يمر فيه فى العالم  
مائة نفس من نسل ميثى و ميثافه<sup>٢</sup> و هما الانسان الاولان، فذلك  
سمى بهذا الاسم، و قيل ان بينه و بين النوروز مائة اذا عد النهار على  
١٥ حدة و الليل على حدة، فيسمى كماسمى نودروز و لم يذكر مع السدق بيوم  
لاجل ذلك .

و اما سبب رفع النيران فى الليلة التى تتلو اليوم العاشر فقد  
ذكروا ان ارمایل وزير بيوراسب كان خيرا يستبقى من الناس الذين  
كان صاحبه يأمره بقتلهم من امكنة استبقاه و يخفيهم فى حدود دباوند

(١) : بقراتيان - ب : بقراتيان (٢) ١، ب، م : ميثافه .

على أصولهم قبل زمان بطليموس، وخاصة عندما وقع الى من جانب الهند من كتاب ملس<sup>١</sup> اليونانى الملقب بسدهاند الدال حسباناته على يعد العهد عنا، وما سمعته من سدهاند الروم انه عندهم وان لم يحصل الى بعد، .

- وايضا فان الحكاية عن هؤلاء الصابة تشهد على انهم لا يفرضون للشهور عدة ايام لا تختلف لانه قيل في صومهم الاوسط انه ربما كان ثمانية ايام وربما كان تسعة، وفي صومهم الاوسط الاكبر انه ربما كان ثلاثين يوما وربما كان تسعة وعشرين لان الاجتماع قد تداخل فيها، وقد حكى عنهم ان الشهر معدود من اليوم الذى يتلو يوم الاجتماع وانه اذا كان قبل طلوع الشمس ولو بادنى مدة فان اول الشهر من عند طلوعها لان النهار عندهم متقدم الليلة، واذا كان بعد طلوعها كان اول الشهر من طلوع الشمس كالغد، ومع ذلك فلم يعلم طرقهم في حساب الاجتماع ايضا بانهم يعتقدون اليوم السابع عشر من كل شهر لكون الطوفان فيه، وهذا موافق للتوراة فانها تنطق بان ظهور ماء الطوفان في سبعة عشر مضت من الشهر الثانى من سنة ستمائة لعمر نوح ودام ذلك مائة وخمسون يوما، ثم استقر الفلك في السابع عشر من الشهر السابع على جبال قردوى<sup>٢</sup> ونضب الماء الى الشهر العاشر، وفي اليوم الثالث من الشهر الثانى سنة احدى وستمائة لنوح جفت الارض، وهؤلاء وان لم يتصلوا بالتوراة فان الحدث عرى يعمهم بالحوار<sup>٣</sup>.

(١) ١: كلس - ب: بلر (٢) ١، ب: قردوى (٣) ب، ج: بالجوار.



## الباب الثانى عشر فيما لغيرهم من امثاله وان لم يتحقق تحقيق اشكاله

الصائبون فى كتاب الله تعالى مقترنوا الذكر بالطوايف الذين قدمنا ذكرهم، فاما الكاينون بسواد العراق حوالى قرى واسط فما حصلت من اسبابهم على شئ البتة، واما الملقبون بلقبهم من بقايا اليونانيين الكاينين بحران فهم من الصيانة لشرائعهم، بحيث لا يكاد يخالفونهم يقفون عليها، والذى تقرر من امرهم من جهة الحاكين عنهم انهم يستعملون الالهة ويسمونها باسماء شهور السريانيين، فان وقع فى شهر منها هلالان سموا الاول به والآخر بالذى يتلوه وانهم يتدئون بالسنة بهلال تشرين الاول ويكسونها بهلال آذار كاليهود .

وحكى ان لهم من الصيام ثلاثة انواع اوسط مبدئه اليوم الحادى والعشرين من هلال كانون الاول وفطره يوم الاجتماع لانسلاخه، واصغر مبدأه لتسعة تمضى من هلال شباط وفطره لسته عشر تمضى من هذا الهلال؛ واكبر مبدئه من الثامن من هلال آذار الملاصق لهلال نيسان، وفطره اليوم الثامن من هلال نيسان واعتباره ان تكون الشمس فى اوله فى برج الحوت وفى آخره بعد احد و ثلاثين يوما فى الحمل، والقمر فى السرطان فى تريعبها من برج السرطان .

وقد كان يمكن ان يستخرج دور الكيسة لهم واوائل الشهور بالتقريب اذ كنت اعلم وقت نزول الشمس عندهم برج الحمل حتى ترجع الكيسة من عنده فلا يتقدمه فطر صومهم الاكبر، ولست اقف على (٣٤)

الايام المشهورة في شهور السريانيين	شهورها	الماضي منها
اول اوقات المطر <sup>١</sup> عيد لقط الزيتون	تشرين الآخر	ز كج
قيام سوق بالاردن	كانون الاول	و
الجرة الاولى وهي انبساط الدفاء على وجه الارض الجرة الثانية يجرى الماء في العود من عروقه الى غصونه الجرة الثالثة اول ايام العجوز وهي سبعة يهتاج فيها الهواء <sup>١</sup> لانها في عجرة <sup>٢</sup> الشتاء وآخره	ج ب ا	ز يد يه كا كو
ظهور الخطاطيف <sup>١</sup> والحداء	آذار	ح
قيام سوق بدير أيوب قيام سوق بفلسطين وابتداء مدود الفرات	نيسان	كج كد
قيام سوق لكع بمصر على ما ذكر تياذوق <sup>٢</sup> في كناشه ابتداء مدود نهر النيل بمصر بدوء الساييم	نيسان	ز يو كد
جرة الصيف وحمارته وقيام سوق <sup>٢</sup> مصرى اول ايام الباحور وهي سبعة يستدل منها اصحاب التجارات على احوال شهور الخريف والشتاء	تموز	ج بج

وامر الانواء وطلوع المنازل وان كان موافقا لهذا الموضع فقد

آخرتة الى الباب الالىق به فيما بعد .

أتممت المقالة الثانية هاهنا باذن الله وعونه .

(١) راجع الآثار الباقية ص ٢٤٥ ، ٢٥٢ ، ٢٥٤ ، وترجمه الانكليزية ص ٢٣٤ ، ٢٤٢ ، ٢٤٤ على الترتيب

(٢) ا ، ب ، ج ، عجر (٣) : ا ، تياذوق . ج : تياروق (٤) زاد في و : سوى .

ولمجوس ما وراء النهر من السغد و خوارزم ايام فى شهورهم  
واعياد واسواق، وكذلك للماوية وللترك والصين، لكنها لما لم يتحقق  
بحيث يمكن ايرادها اعرضت عنها، واما للهند غير معتاد ولا مطرد على  
الايجاز دون البسيط، وفى شهور السريانيين ايام مشهورة مستتضة  
غير متصلة بمذهب او بملة، وقد اودعتها فى هذا الجدول المتصل بآخر  
هذا الشرح .

واخذنا جذر المبلغ ، فان هذا الجذر يكون في كليهما وتر الثلث .

### معرفة وتر الربع

واذا اردنا وتر الربع اخذنا جذر نصف مضروب القطر في مثله

فيكون وتر الربع .

٥

### معرفة وتر الخمس

واذا اردنا وتر الخمس ضربنا القطر في مثله ثم في خمسة ابداء

وقسمنا المجتمع على ستة عشر ، واخذنا جذر الخارج من القسمة

والقياس منه ربع القطر فيبقى المحفوظ ، ثم نضرب كل واحد من هذا

المحفوظ ونصف القطر في مثله ونأخذ جذر مجموع المبلغين فيكون

وتر الخمس .

١٠

### معرفة وتر السدس

واما وتر السدس فهو مساو لنصف القطر ، وهو فتحة البركار

التي بها اديرت الدائرة .

### معرفة وتر السبع

هذا مما لم يوجد الى الآن من زماننا طريق الى استخراجهِ وهو

مستغنى عنه في صناعة التنجيم بحسب الاعداد المستعملة فيها للدور

واجزاء الاجزاء .

### معرفة وتر الثمن

اذا اردنا وتر الثمن ضربنا نصف القطر في فضل ماينه وبين

ضعف وتر الربع ، وألقينا المجتمع من مضروب نصف القطر في مثله

(و ٧٤ ب ، ج ٦٧ ب ، ٥٦ ا ، الف ، ب ٤٧ ب ، ل ٥٢ الف )

## المقالة الثالثة من القانون المسعودى

ان هذه الصناعة اذا اريد اخراجها الى الفعل بمزاولة الحساب فيها فالاعداد مفتقرة الى معرفة اوتار قسى الدوائر، فلذلك سمي اهلها  
 ٥ كتبها العلية زيجات من الزيق الذى هو بالفارسية زه اعنى الوتر، وسموا  
 انصاف الاوتار جيوبا وان كان اسم الوتر بالهندية جيبا ونصفه جيارد،  
 ولكن الهند اذا لم يستعملوا غير انصاف الاوتار اوقعوا اسم الكل على  
 النصف تخفيفا فى اللفظ، ومن الاوتار ما هو كالاصول عليها مباني بواقها  
 ويقوم مقام الكسور التى مخرجها من الاثنين الى العشرة، فلذلك سمو  
 ١٠ تلك الاوتار امهات كما سمو هذه الكسور رؤوسا، ونحن نبتدى بها.

### الباب الاول فى امهات الاوتار واستخراجها

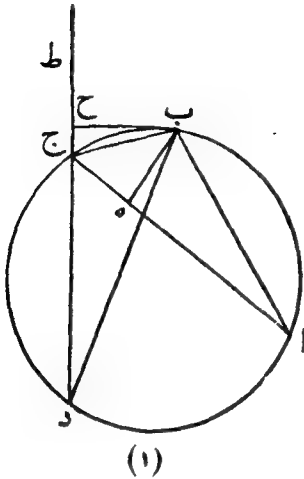
لا بد لنا فى هذا الموضع من فرض قطر الدائرة معلوما بعدد  
 ليخرج ما نريده من الاوتار بحسبه، وسنخوض فى ذكر كميته فيما  
 بعد، اذا احتسبنا به معلوما لم يخف انه سمي الاثنين اعنى النصف من  
 ١٥ الكسور، وانه وتر نصف الدائرة، ويتلوه ما وراء الاثنين .

### معرفة وتر الثلث

فاذا اردنا وتر ثلث الدور ضربنا القطر فى نصف مجموعه الى نصفه  
 واخذنا جذر المبلغ، وسواء فعلنا ذلك او ضربنا القطر فى ثلاثة ارباعه

(١) من ج ١ ، ل - وفى و : العلية .

واخذنا



متساويتين فمثلثا : ب ه ج ، ب ح ج  
 القائمة الزاوية متشابهان  
 و : ب ج ، مشترك لهما ، فهما اذن  
 متساويان لكن خطي : ب ا ، ب د ،  
 متساويان وزاويتي : ب ا ه ، ح د ب  
 متساويتان ، فمثلث : ا ب ه ، مساو  
 لمثلث : د ب ح ، ومشابه له ، فاه

مساو : لد ح ، لكن : ج ح ، مساو : ل ج ه ، و : ه ج ، ج د ، معا يساويان :  
 ا ه ، فنقطة : ه ، اذن منتصف الخط المنحني وذلك ما اردناه .

- (١) واقول ان هذه القوس في اوتار اقسامها انطبعت بطباع الخط ١٠  
 المقسوم بنصفين و بقسين مختلفين ، وذلك ان ضرب وتر : ا ج ، في وتر :  
 ج د ، مع مربع وتر : ب ج ، مساو لمربع وتر : ا ب ، لان مربع : ب د ، مساو  
 لمربعي : ب ج ، ج د ، مع ضعف ضرب : د ج ، في : ج ح ، فانا اذا  
 زدنا : ح ط ، في استقامة : د ج ، مساويا : ل ج ح ، كان ضرب :  
 ط د ، في : د ج ، مع مربع : ح ج ، مساويا لمربع : ح د ، فاذا ١٥  
 رفطنا مربع : ح ج ، صار ضرب : ط د ، في : د ج ، مساويا لمربع :  
 ج د ، مع ضعف ضرب : ج د ، في : ج ح ، لكن : ط د ،  
 ا ج : متساويان ، فمربع : ا ب ، اذن مساو لمربع : ب ج ، وضرب  
 ا ج : اعني : ط د ، في : ج د ، وذلك ما اردناه ان يتضح .

وفي قوة هذا الشكل ان قوس : ا د ، اذا قسمت بنصفين علي : ٢٠

واخذنا جذر الباقي فيكون وتر الثمن .

### معرفه وتر التسع

حال وتر التسع كحال وتر السبع فى خفاء الطريق الى معرفته،  
فاما فى الاستغناء عنه فلا لان الحاجة اليه امس ما تكون، وسيأتى للتأتى  
٥ له بالحيل ذكر فيما بعد .

### معرفه وتر العشر

اما وتر العشر فهو المحفوظ فى عمل وتر الخمس، فهذه طريق استخراج  
أمهات الاوتار، والبرهان عليها تقدم امامها .

### مقدمة لارشמידس مبرهنة بغير برهانه

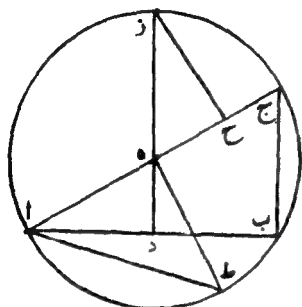
١٠ \* فليكن قوس : ا ج د ، معطاة وقد انحنى تحتها خط : ا ج د ، المستقيم  
ونزل من : ب ، منتصف القوس عمود : ب ه ، على اعظم قسمى  
الخط المنحنى .

فاقول انه قسمه بنصفين على : ه ، اعنى ان : ا ه ، مساو لمجموع :  
ه ج ، ج د .

١٥ برهانه : انا نزل عمود : ب ح ، على : د ج ، المخرج على استقامته  
ونصل : ا ب ، ب ج ، ب د ، فلان زاوية : ب ج د ، بمقدار قوس  
ب ا د ، تكون زاوية : ب ج ح ، كمال القائمتين بمقدار قوس  
ب ج د ، فزاويتا : ب ج ا ، ب ج ح ، متساويتان لانهما بقدر قوسين

(١) ج ، ب : اذا نزل . \* ابتداء شكل : ١

وقد تبين في المقالة الرابعة من كتاب الاصول مساواة: ب ج ،  
ج ه ، نخط : ا ج ب ، المنحنى اذن هو مجموع قطر: ا ج ، الى



(٣)

نصفه و : ا ح . نصف هذا المجموع ،  
و : ج ح ، فضل ما بينه وبين القطر  
وضرب : ا ح ، في : ج ح ، مساو للمربع :  
ز ح ، اعنى : ا د ، وضعف : ا د ، هو :  
ا ب ، وهو المطلوب ، لكن نسبة مربع  
ا د : الى مربع : ا ب ، هي نسبة :

ا د ، الى : ا ب ، مثلاً بالتكرير ، فربع : ز ح ، ربع مربع : ا ب ،

لكن قوس : ز ج ، سدس الدور و : ج ح ، مساو : ح ه ، ف ضرب : ١٠  
ا ج ، الذى هو اربعة امثال : ج ح ، في : ا ح ، الذى هو ثلاثة  
امثال : ج ح ، تكون اربعة اضعاف ضرب : ا ح ، في : ج ح ، فهو  
اذن اربعة اضعاف مربع : ز ح ، وذلك مربع : ا ب ، بتامه .

وليكن : ط ، منتصف : ا ب ج ، فيكون : ا ط ، وتر الربع

وهو يقوى على : ا ه ، ه ط ، المتساويين ، ف قوة : ا ط ، اذن ضعف قوة : ١٥  
ا ه ، وذلك كما استعملناه لان ضعف مربع : ا ه ، مساو لنصف  
مربع : ا ج .

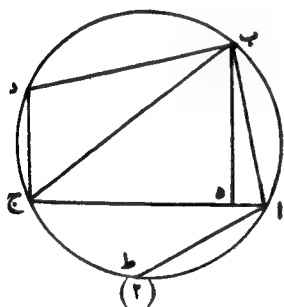
(٢) ولوتر الخمس والعشر فليكن كل واحدة من زاويتي : ه ا ب ،

ه ب ا : ضعف زاوية : ا ه ب ، وندير على مركز : ه ، ويبعد ساق

(١) ل : المربع (٢) ابتداء شكل : ٤٤ .



ب، وزيد فيها زيادة: دج، كان ضرب وتر: اج، في وتر: ج د، مع  
 مربع وتر: ب د، مساويا لمربع: ب ج، وذلك انا اذا  
 فصلنا قوس: ا ط، مساوية لقوس: د ج، ووصلنا الاوتار كان  
 خط: ج ا ط، منحنيًا في قوس: ج ب ط، و: ب، منتصفها  
 ه يكون ضرب: ج ا، في: ا ط، مع مربع: اب، مساويا لمربع  
 ب ج، لكن: ا ط، مساو: لـ ج د، و: اب، مساو: لب د،  
 فـ ضرب: اج، في: ج د، مع مربع: ب د، اذن مساو لمربع:  
 ب ج، فاذا انزلنا عمود: ب ه، على: اج، قسم: ج ا ط، المنحنى  
 بنصفين، فكان: ج ه، مساويا لمجموع:



١٠. اه، ا ط، اعنى: ج د، وان كان تصيفه  
 اياه على صورة اخرى، واكثر اشكال  
 المقالة الثانية من كتاب اوقليدس تطرد  
 على اوتار القوس المقسومة بمثل اقسامها.

\* ثم ليكن قوس: اب، ثلث دائرة: اب ج، و: اه ج  
 ١٥. قطرها، فتكون قوس: ب ج، سدسها ونخرج من: د، منتصف وتر:  
 اب، عمودا عليه، فيمرّ على مركز: ه، وينصف قوس: اج ب  
 على: ز، فينزل منه عمود: ز ح، على خط: اج ب، المنحنى فلينصفه  
 على: ح، ولتشابه مثلثي: اده، زح ه، وتساوى: ه ا، ه ز  
 يكون: ز ح، مساويا: لـ د ا.

(١) ج: نظيرها (٢) ج: نصفها. \* ابتداء شكل: ٣

ل: ا ب ، ونصل : ب ج ، فيكون وتر الخمس ، ولأن زاوية : د ه ك ،  
على عشر الدور وزاوية : ه ب ج ، عند المحيط على خمسة وعشره  
معا ، فهي عند المركز على ثلاثة ارباع خمس الدور ، فزاوية : ه ب ك ،  
اعظم من زاوية : ب ه ك ، ولنفضل زاوية : ب ه ح ، مساوية  
لزاوية : ه ب ك ، ونصل : ا ج ، ونخرج : ه ح ط ، اليه ونصل : ه  
ا ح ، فلأن مثلث : ه ب ج ، المتساوى لساقى : ه ب ، ه ج ،  
شبه بمثلث : ه ب ح ، المتساوى لساقى : ح ه ، ح ب ، تكون  
نسبة : ه ب ، الى : ب ج ، كنسبة : ب ح ، الى : ب ه ،  
ف ضرب : ب ح ، فى : ب ج ، مساو لمربع : ه ب ، ولأن زاوية :  
ب ه ج ، اربعة اخماس قائمة ، وزاوية : ه ح ب ، اعنى : ج ح ط ، ١٠  
المقابلة لها مثلها ، وزاوية : ح ج ط ، خمس قائمة اذ هي عشر قائمتين ،  
فتبقى زاوية : ط ، قائمة ، ف : ط ، على منتصف : ا ج ، ومثلث :  
ح ج ، متساوى لساقى : ا ح ، ح ج ، ويشبه بمثلث : ب ا ج ،  
فنسبة : ج ح ، الى : ج ا ، كنسبة : ا ج ، الى : ب ج ، ف ضرب :  
ج ح ، فى : ب ج ، مساو لمربع : ا ج ، وقد كان ضرب : ب ح ، ١٥  
فى : ب ج ، مساويا لمربع : ه ب ، لكن مجموع ضرب : ب ح ،  
فى : ب ج ، مع ضرب : ج ح ، فى : ب ج ، هو مربع : ب ج ، فربع :  
ب ج ، اذن مساو لمربعى : ه ب ، ا ج ، فوتر الخمس اذن يقوى على وترى  
السُدس والعُشر ، فتى كان احدهما مجهولا علم من الباقيين ، وذلك ما  
اردنا ان يتضح .

المثلث دائرة: ا ب ج ، ونصف زاوية: ه ا ب ، بخط: ا د ، فلتساوى  
زاويتى: ا ه ب ، ب ا د ، تتساوى زاويتا: ا د ب ، ا ب د ،  
وتساوى: ا ب ، ا د ، ولتساوى زاويتى: ه ا د ، ا ه د ، تتساوى:  
ا د ، د ه ، ولتشابه مثلثى: ا ه ب ، ب ا د ، تكون نسبة: ه ب ، الى:  
ه د ، المساوى لـ: ا ب ، كنسبة: ه د ، اعنى: ا ب ، الى: ب د ،  
فضرب: ه ب ، فى: ب د ، مساو لمربع: ه د ، اعنى ضرب: ا ب ،  
فى: ه د ، فخط: ه ب ، اذن منقسم على نسبة ذات وسط وطرفين  
وقسميها الاطول: ه د .

وايضا فانا اذا ركبنا كانت نسبة: ه ب ، ه د ، الى: ه ب ،  
١٠ كنسبة: ه د ، د ب ، الى: ه د ، ضرب: ه ب ، مع: ه د ،  
اعنى: ا ب ، فى: ه د ، مساو لضرب: ه ب ، فى مجموع: ه د ،  
د ب ، فمجموع خطى: ه ب ، ب ا ، ايضا منقسم على نسبة ذات  
وسط وطرفين ، وقسمة الاطول: ه ب ، لكن زاوية: ا ه ب ،  
خمس قائمتين فهى عشر اربع زوايا قائمة ، فقوس: ا ب ، عشر الدور  
١٥ و: ا ب ، وتره ، و: ه ب ، وتر السدس ، فاذا اتصلا على استقامة  
كان مجموعها منقسما على نسبة ذات وسط وطرفين وقسمة الاطول  
وتر السدس ، وعلى ما تبين فى المقالة الثانية عشر من كتاب الاصول  
اذا جمعنا مربع القسم الاطول منه الى مربع نصفه اجتمع مربع مجموع  
القسم الاقصر مع نصف الاطول . ثم لتقرر<sup>٢</sup> قوس: ا ج ، مساوية:

(١) ج : لضرب (٢) ا ، ب : ليفرز .

- على : ا ، بنسبة ذات وسط و طرفين ف : ا ه ، قسمة الاطول معلوم لانه نصف القطر : فالقسم الاصغر و هو : اب ، ايضا معلوم ومتى اتضح من الباب الذي يتلو هذا معرفة وتر ضعف القوس صار به وتر القوس معلوما ، ونكتفي بهذه الصورة في وتر الثمن ، وليكن : اب ، في دائرة : اب ج ، نزل عمود : از ، على : ه ب ، فيكون نصف وتر الربع وزاوية : اه ز ، ه نصف قائمة اذ هي ثمن الاربع الزوايا القائمة المحاذية عند المركز لكل المحيط فتبقى زاوية : ه از ، نصف قائمة ويساوي : ه ز ، نصف وتر الربع ايضا ولان : ز ، منتصف : ه ب د ، المنحنى فان مربع : ه ا ، مساو لمربع : اب ، وضرب : ه ب ، في : ب د ، المعلومين ف : اب ، وتر الثمن لذلك معلوم ، وذلك ما اردناه .

١٠

## الباب الثاني في توابع امهات الاوتار

### المقدم ذكرها فيما قبل

هذه وان جرت مجرى الفروع للاصول المتقدمة فانها لا تتخلف

عنها في الغناء .

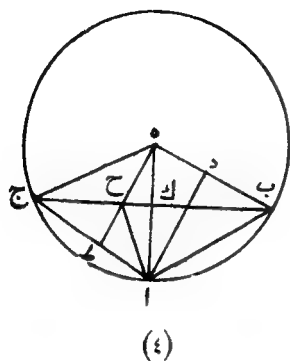
- معرفة وتر تنمة كل قوس معلومة الوتر الى

١٥

### نصف الدائرة

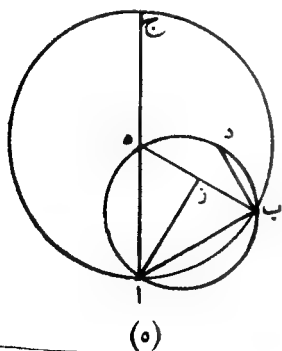
اذا اردنا ذلك جمعنا الوتر المعلوم الى القطر ووضعنا نصف الجلة

في مكانين وضربنا فضل القطر على احدهما فيما كان في المكان الثاني ،



فاما ضربنا مربع القطر فى خمسة  
وقسمة المبلغ على ستة عشر فن اجل ان  
انقسام مجموع وترى السدس والعشر على  
نسبة ذات وسط وطرفين اوجب فى  
الحساب جمع مربع نصف القطر الى مربع  
ربعه ليكون جذر المجتمع مجموع وتر

العشر وهو المحفوظ الى ربع القطر، ونسبة مجموع هذين المربعين  
الى مربع نصف القطر لنسبة الخمسة الى الاربعة فنسبته الى مربع كل  
القطر نسبة الخمسة الى الاربعة اربعة اضعاف الاربعة هو الستة عشر .  
١٠ (٢) وقد اطردهما ذكرنا على مقتضى المقدمة بان ندير على مثلث:  
اب هـ، دائرة ونفصل منها قوس : اب د، مساوية لقوس : هـ ا،  
ونصل : ب د، اج، فزاوية : اه ب، على مركزه تحاذى عشر  
الدور فى دائرة : اب ج، فهى اذن على محيط دائرة : اب هـ، تحاذى  
خمس دورها، فكل واحدة من قوسى : هـ اب، هـ دب، خمسا دور ولكن  
١٥ قوس : اب د، مساوية لقوس : هـ ا، قوس : اب د، اذن خمسا



دور، و: اب، خمس دور، ف: اب، يساوى:  
ب د، وخط : هـ ب د، منحنى فى دائرة:  
اب د، فربع : هـ ا، يساوى مربع : اب،  
وضرب : هـ ا، فى : اب، اعنى ضرب: اب،  
٢٠ فى : ب د، ف: هـ اب، كخط مستقيم ينقسم

(١) ج، ا، ب، ل: ونسبة (٢) ابتداء شكل: هـ .

ونقسم ما اجتمع على مجموع وتر النصف والمحفوظ الثانى، فما خرج  
نضرب نصفه وهو المحفوظ الرابع فى القطر، ونأخذ جذر المبلغ فيكون  
وتر ربع القوس المعطاة، ونصف هذا الوتر هو المحفوظ الخامس، وعلى  
قياس ذلك نضرب لمعرفة وتر ثمن هذه القوس وتر ربعها فى المحفوظ  
الرابع، ونقسم ما بلغ على مجموع وتر ربعها والمحفوظ الثالث، ونضرب هـ  
نصف ما يخرج وهو المحفوظ السادس فى القطر فيجتمع مربع وتر ثمنها  
وما بعد ذلك منه على هذه بمنزلة عمله من وتر ربعها .

### معرفة وتر تفاضل كل قوسين معلومتى

#### الوتر و وتر مجموعهما

- ١٠ نضرب اصغر الوترين المعلومين فى كل واحد من اعظمهما ووتر  
تمة قوس هذا الاعظم الى نصف الدور، ونقسم كل واحد من المجتمعين  
على القطر فما خرج من الوتر الاعظم ضربناه فى مثله وحفظنا جذر  
ما بين المبلغين وما خرج من وتر تمة الاعظم، وان اردنا وتر التفاضل  
نقصناه من الجذر المحفوظ فيبقى وتر التفاضل، وان اردنا وتر المجموع  
جمعناه الى المحفوظ فيجتمع وتر المجموع، وجميع ما ذكرنا يدور على ١٥  
هذا الاخير اعنى وترى المجموع والتفاضل، فان وتر تمة القوس الى  
نصف الدائرة هو وتر فضل ما بين تلك القوس المعلومة الوتر،  
وبين نصف الدائرة وتر مجموعهما ووتر الضعف هو وتر مجموع قوسين  
متساويتين معلومتى الوتر، ووتر النصف هو وتر فضل ما بين قوسين  
معلوم وتر احدهما ويساوى وتر الاخرى، ثم ان الوتر الواحد يكون ٢٠

وما اجتمع في اربعة ابداء فيكون جذر المبلغ وتر تنمة قوس ذلك الوتر  
المعلوم الى نصف الدور .

### معرفة وتر ضعف كل قوس معلومة الوتر

نقسم مضروب الوتر المعلوم في مثله على القطر، ونضرب الخارج  
من القسمة في مثله ونقص المبلغ من مضروب الوتر المعلوم في مثله  
ونضعف جذر الباقي، فيكون وتر ضعف قوس الوتر المعلوم<sup>١</sup> .

### معرفة وتر نصف قوس معلومة الوتر

نجمع مضروب نصف الوتر المعلوم في مثله الى مضروب نصف  
فضل ما بين وتر تنمة قوس الوتر المعلوم الى نصف الدائرة وبين القطر  
في مثله، ونأخذ جذر المبلغ فيكون وتر نصف القوس المعلومة الوتر وان  
شئنا ضربنا نصف فضل القطر على وتر تنمة القوس المعلومة الوتر الى  
نصف الدائرة في القطر كملاً، واخذنا جذر المجتمع فكان وتر نصف  
قوسه .

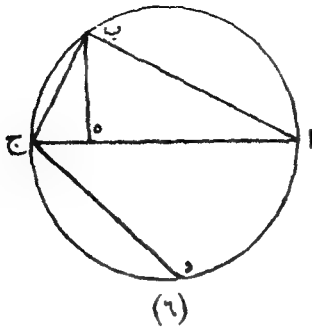
### معرفة وتر ربع القوس المعلومة الوتر و اوتار

#### ما بعده من تتمتها وما يؤدي اليه التنصيف

١٥

هذا وان اغنى عنه ما تقدم فقيه شئ ما من تسهيل ما سنستعمل<sup>٢</sup>  
فلنسم نصف فضل ما بين القطر وبين وتر تنمة القوس المفروضة محفوظا  
اولاً، ونصف وتر القوس المعطاة محفوظاً ثانياً، ونصف وتر نصفها الذى  
استخرجناه آنفاً محفوظاً ثالثاً، ثم نضرب وتر<sup>٣</sup> نصفها في المحفوظ الاول

(١) ل : المعلومة (٢) ل : قوس .



٥

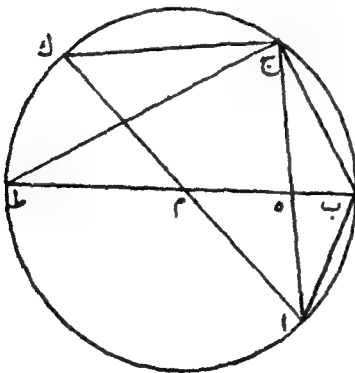
(٦)

زاوية :هـ، الى وتر زاوية :ج ب هـ ،  
اعني تتمه قوس :اب ، الى نصف  
الدور ، فـ :ج هـ ، معلوم و :اب ، يقوى  
على :اهـ ، ب هـ ، فجميع :اج ، معلوم  
و فضل ما بين :اهـ ، هـ ج ، هو :ج د ،  
فكلى وترى المجموع والتفاضل معلوم وذلك ما اردناه .

ومتى فرض :اب ، ب ج ، متساويين كان :ج هـ ، مساويا لـ :اهـ ،  
فاستغنى بتضعيفه عن استخراج :اهـ ، ونعيد الصورة كذلك مفروضا  
فيها :اب ، ب ج ، متساويين فيكون :اج ، وتر ضعف قوس :اب  
ويكون :اب ، وتر نصف قوس :اب ج .

١٠

(١) فاما لمعرفة وتر الضعف فانا نخرج قطر :ب هـ ط ، ونصل :ج ط ،  
فتشابه المثلثات في نصف دائرة :ب ج ط ، ويكون مربع :ب ج ،  
مساويا لضرب :ط ب ، في :ب هـ ، فاذا قسمنا مربع :ب ج ، على :



١٥

(٧)

ط ب ، خرج :هـ ب ، واذا اسقطنا  
مربعه من مربع :ب ج ، بقى مربع :  
هـ ج ، ونسبة المربع الى المربع  
كنسبة الضلع الى الضلع مشاة  
بالتكرير ، فربع :اج ، اربعة امثال  
مربع :هـ ج ، فلذلك نضرب البقية

(١) ابتداء شكل :٧ (٢) من ا ، ب ، ج ، لـ - و في و :نخرج .



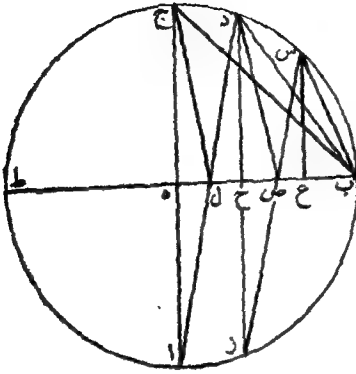
لقوس هى بعينها فضل ما بين قوسين يشتركان على نقطة المبدأ وتبعثان عنها الى جهة واحدة حتى تكون احدهما بعض الاخرى وتكون ايضا تلك القوس بعينها بمجموع احدى تينك القوسين، واخرى تبعث عن نقطة المبدأ فى جهة اخرى، فاذن الوتر الواحد يكون لقوس التفاضل من جهة ولقوس المجموع من اخرى، فرجع لذلك الى اصل واحد.

٥ (١) وليكن فى الشكل الذى كنا فرضناه لوتر الثلث وتر : اب ، وترا بالاطلاق مطلوبا من : ب ج ، ووتر تمة قوسه الى نصف الدائرة وهو الذى : ب ج ، و : اح ، نصف مجموعته الى قطر : اج ، ومضروب فى : ج ح ، وفضل القطر عليه مساو لمربع : زح ، المساوى ابدا ل : اد فلذلك مربعه فى اربعة ليجمع مربع : اب ، كله ، ويكون جذره هو

١٠ المطلوب .

ثم ليكن وترا : اب ، ب ج ، معلومين ونريد ان نعلم : اج ، وتر مجموع قوسيهما فقرر<sup>٢</sup> قوس : ج د ، مساوية لقوس : اب ، اعظم قوسى : اب ، ب ج ، ونصل : ج د ، فمعلوم انه مساو لوتر فضل ما بين قوسى : اب ، ب ج ، ونريد معرفته فنزل عمود : ب ه ، على : اج ، فلائن زاوية : ب ج ، بقدر قوس : اب ، تكون زاوية : ج ب ه ، بقدر تتمتها الى نصف الدائرة ووترها معلوم لما تقدم آتفا، ونسبة : ب ج ، الى : ب ه ، كنسبة وتر زاوية : ه ، وهو القطر كله الى وتر : اب ، الذى لزاوية : ب ج ا ، فعمود : ب ه ، معلوم ونسبة : ب ج ، الى : ج ه ، كنسبة وتر

(١) ابتداء شكل : ٦ (٢) ب : فقرر .



(٨)

كسبة : ب ح ، الى : ص ب ،  
 المحفوظ السادس ، لأن : د ص ،  
 ينصف زاوية : ح د ب ، ف : ص ب  
 معلوم ونصفه : ع ب ، ومن  
 ضربه في : ط ب ، يحصل مربع :  
 س ب ، وهو وتر ثمن قوس : ا ب ج ،  
 والعمل فيما بعده على هذا المثال .

وقد يتوصل الى بعض أمهات الاوتار من بعض بعد تقديم هذه  
 الابواب ، فان وتر الثلث يعلم من وتر السدس من اجل انه وتر تسعة  
 قوسه او ان قوسه ضعف قوسه ، وكذلك وتر الخمس من وتر العشر ١٠  
 مثله ٢ ، ويعرف وتر الثمن من وتر الربع لان قوسه ٢ نصف قوسه  
 كوتر العشر من وتر الخمس مثله ونبلع بالتصنيف من وتر الثلث الى  
 وتر ربع السدس ، ومن وتر الخمس الى وتر نصف العشر ، ومن اللذين  
 نبلع اليهما نصف عشر السدس ، ثم ينكسر صحاح اجزائه فيما بعد  
 ذلك في التصنيف فيصير وتر جزه ونصف جزه ، ووتر ثلاثة ارباع جزه ١٥  
 معلومين ، وذلك ما اردنا ان نبين .

### الباب الثالث في التمثل لاستخراج وتر التسع

لوامكن قسمة الزاوية بثلاثة اقسام بالاصول الهندسية لتوصل منها  
 الى معرفة وتر ثلث القوس فكأن وتر التسع يكون حينئذ معلوما

(١) ل : س - (٢) ل : لثليه (٣) ج ، ل : وتره .

فى اربعة و نأخذ جذر المجتمع فيكون<sup>١</sup>: ا ج ، وتر الضعف .  
 واما لمعرفة وتر النصف فليكن الوتر المعلوم : ا ج ، والمطلوب  
 ب ج ، وتر نصفه ، فتخرج قطر : ا م ك ، ونصل : ج ك ، فيكون وتر  
 تنمة قوس : ا ج ، نصف الدور و : م ه ، نصف : ج ك ، و : ب ه ،  
 ه فضل : ب م ، نصف القطر على : م ه ، نصف : ج ك ، ف : ب ه ، نصف  
 فضل ما بين : ج ك ، ط ب ، و : ب ج ، المطلوب يقوى عليه وعلى :  
 ه ج ، نصف الوتر المعلوم فهو معلوم .

وايضافا نسبة : ب ج ، الى : ب ه ، كنسبة : ط ب ، الى : ب ج ،  
 فربيع : ب ج ، مساو لضرب : ب ه ، فى : ط ب ، المعلومين فهو ايضا  
 ١٠ معلوم ، وذلك وتر نصف قوس الوتر المعلوم وذلك ما اردناه .

(٣) فاما وتر ربع القوس وما دونه بالتصنيف فلنعدله من الشكل  
 ما يحتاج اليه ، وليكن القوس المعطاة معلومة الوتر : ا ب ج ، فيكون : ه ب  
 الذى سمي محفوظا اول ، و : ج ه ، محفوظا ثانيا ، ونسبة : ه ج ، الى : ج ب  
 كنسبة : ه ل ، الى : ل ب ، لأن : ج ل ، يقسم زاوية : ه ج ب ، بنصفين  
 ١٥ وبالتركيب نسبة مجموع : ه ج ، ب ج ، الى : ب ج ، كنسبة : ه ب ، الى :  
 ب ل ، ونصف : ب ج ، اعنى : د ح ، هو المحفوظ الثالث ، ونصف :  
 ب ل ، اعنى : ب ح ، هو المحفوظ الرابع ، وضرب : ب ح ، فى : ب ط ،  
 مساو لمربع : ب د ، وتر ربع قوس : ا ب ج ، ونصفه هو : س ع  
 المحفوظ الخامس ، وعلى قياس ذلك نسبة مجموع : ح د ، د ب ، الى : د ب

(١) ج ، ل : تكون (٢) ا ، ب ، ل : هى (٣) ابتداء شكل : ٨ .

شيئا كان ضرب : ا هـ ، وهو شيء واحد فى : هـ ز ، الشيء مالا و شيئا ، ومع مربع : هـ د ، الواحد مساويا لمربع : د ا ، وذلك مال و شيء و واحد ، فلنحفظه .

وايضا فلان خط : ا د هـ ، منحى فى قوس : ا ج هـ ، وضرب : ا د ، فى : د هـ ، مع مربع : د ج ، مساو لمربع : ا ج ، المقروض شيئا ، فربع : ا ج ، هـ اذن مال ، واذا التى منه مربع : ج د ، بقى مال الآ واحد وهو ضرب : ا د ، فى : د هـ ، ومتى قسمناه على : د هـ ، الواحد خرج مال الآ واحد يعدل : ا د ، فربعه<sup>١</sup> ليوازى مربع : ا د ، ويصير مال و واحد الآ مالين يعدل المحفوظ و يحصل بعد الجبر والمقابلة ثلاثة اموال و شيئا يعدل مال مال<sup>٢</sup> ، فاذا حططناها مرتبة صارت واحدا و ثلاثة اشياء تعدل ١٠ مكعبا ، ومراتبها لا تتلاصق حتى تتوالى فى النسبة وليس الآ الاستقراء ، واذا التزمناه خرج الشيء الذى يعطى هذه المعادلة بالتقريب : ا ، نب مه ، مز ، يح ، بالمقدار الذى فرضناه و تر التسع واحدا ، ف : ا هـ ، اذا بهذا المقدار : ب ، نب ، مه ، مز ، يح ، ونضربه فى : هـ ز ، الخارج لنا و نزيد عليه مربع : د هـ ، الواحد ، فيجتمع من الثومان (١٠٧٤٨٨١٤٦٩٤٦٩٨٨٩) ، ١٥ وذلك مربع : ا هـ ، و تر الثلث ، ونسبته الى مربع : د هـ ، الواحد كنسبة مربع و تر الثلث باقى مقدار فرضناه .

وليكن للثال ثلاثة الى مربع و تر التسع بمقداره ، فاذا استخرجنا واخذنا جذره كان و تر التسع : ( . ، ما ، ب ، لب ، ما ، نه ) ، بالمقدار الذى به

من اجل انه ثلث الثلث المعلوم الوتر .

وقد كان من شرطنا الاقتصار فى كل مطلب على طريق واحد  
مهما كان ، وهذا على القوانين الهندسية ، فلما لم يكن هذا كذلك بل كان  
اقتناصه بالاحتيال ، والتمحل صار بكثير الطرق فيه مجديا على مثال  
ه ما تفعله فى الاشياء التى وان اتضحت بالاصول ، فعلى قواعد من الاعتبار  
والارصاد ربما لا يتفق للانسان منها ما يتفق لغيره .

واذا افئيت الطرق لها امكن التصرف فى جميع اوضاعها ، وكما  
بعدت معرفة وتر ثلث القوس المعلوم الوتر كذلك بعدت معرفة وتر  
التسع ، ولم يأت بتسع الدائرة الا بتحريك الآلات واستعمال قطوع  
١٠ المخروط التى يقل غناؤها فى الاعداد .

(٢) فلنقسم الدائرة اتساعا متساوية على نقط : ا ، ب ، ج ، د ، ه ، و ، ز ،

ح ، ط ، و فصل : ا ه ، بوتر اربعة اتساعها

و : ه ز ، بوتر تسعها حتى يكون :

ا ه ز ، خطا منحنيا فى قوس :

١٥ ا د ز ، ولنزل عليه من منتصف

القوس عمود : دل ، فيكون : ل ه

نصف فضل : ا ه ، على : ه ز ، فنحصل :

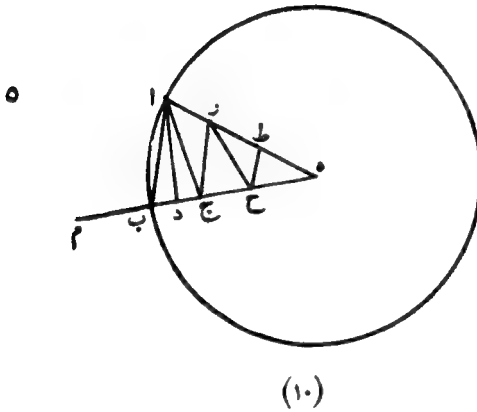
ل م ، مثله ، فيساوى : ا م ، ه ز ،

وزاوية : د ه ل ، تقابل ثلاثة

اتساع الدائرة وهى ثلثا قائمة : د ه مساو ل : ه م ، فاذا جعلنا : د ه ، واحدا و : ه ز

(١) ا ، ج ، ل : نكرر (٢) ابتداء شكل ٩ (٣) ا ، ب ، ج ، ل : اقاما .

مكعب وواحد يعدل ثلاثة اشياء و يعدل عنها الى الاستقرار لانها لم تتوال  
في النسبة ، فنجد الشيء الذى يعطى هذه المعادلة : ( . ، ك ، ن ، يو ، ا )  
وذلك وتر لنصف التسع فوتر التسع منه معلوم ، ونخرج كما خرج  
اولا ، ونسلك في مقارنة



(١٠)

وتر التسع طريقا صناعيا  
لانحراف الجبر والمقابلة فيه  
عن اصوله ، وقد حصل  
عندنا وتر نصف السدس  
بالمقدار الذى به قطر الدائرة

اثنان : ( . ، ج ، ح ، كط ، مط ، ل ، ا ) ، ووتر خمس السدس من تفاضل ١٠  
ما بين الخمس وبين السدس بالمقدار : ( . ، يب ، لب ، لو ، يز ، مو ) ، ومجموع  
هاتين القوسين اثنان واربعون جزءا وهو المجموع الاول ، ووتره :  
( . ، مج ، . ، يد ، يز ، يه ) ، وربع المجموع الاول : ل ، وهو الربع  
الاول ووتره بحسب ما تقدم : ( . ، ع ، يج ، مح ، ما ، نو ) ، ونجعل قوس  
نصف السدس اصلا نضيف اليه الربع ، فيجتمع المجموع الذى يليه ، ١٥  
ونعرف ووتره و وتر ربه .

واذا زدنا الربع الاول على الاصل اجتمع المجموع الثانى : م ، ل ،  
ووتره : ( . ، ما ، لب ، ب ، لد ، و ) ، والربع الثانى : ( . ، ز ، ل ) ، ووتره :  
( . ، سى ، له ، ك ، مب ، يج ) ، ووتر المجموع الثالث : ( . ، ما ، لب ، ز ، لد ، و ) ،  
والربع الثالث : ( سى ، ا ، نب ، ل ) ، ووتره : ( . ، سى ، ك ، ط ، كح ، ل ، كو ) ٢٠  
(١) ج : يه .

قطر الدائرة اثنان، وذلك مقصودنا بالتعديد<sup>١</sup>.

(٢) ثم ليكن هـ، مركز دائرة : اب، وقوس : اب، منها نصف تسعها لتكون زاوية : اهـ ب، تسع قائمتين فتبقى كل واحدة من زاويتي : هـ اب، هـ با، اربعة اتساعها، وتقدر زاوية : ب اج، ربع زاوية : هـ باهـ، فيتشابه مثلثا : اب ج، هـ اب، وتكون نسبة : هـ ا، الى : اب، كنسبة : اب، الى : ب ج، فاذا جعلنا : اب، شيئا و : اهـ، واحدا بحسب ما فرضناه للقطر كان : ب ج، مالا.

ومن اجل ان زاوية : ج اهـ، ثلاثة اتساع فانا اذا اخرجنا : ج ز مساويا لـ : اج، كان مثلث : اج ز، متساوى الاضلاع وتبقى زاوية : ١٠ هـ ج ز، تسعين وتخرج : ز ح، مساويا لـ : ز ج، فتكون زاوية : ز ح ج، ايضا تسعين، وتبقى : ز ح هـ، سبعة اتساع، فزاوية : ح ز هـ، مساوية لزاوية : ز هـ ح، فخطوط : ب ا، اج، از، ج ز، ز ح، ح هـ، متساوية، وكل واحد منها شئ<sup>\*</sup>، ونزل عمود : اد، على : هـ ب، وعمود : ح ط، على : هـ ز، فيتشابه مثلثا : اهـ د، ح هـ ط، ونخرج : ١٥ هـ ب، على استقامته حتى يساوى : دم، ده، وتكون نسبة : هـ ح، الشئ الى : هـ ز، ضعف : هـ ط، كنسبة : اهـ، الواحد الى : هـ م، ضعف : هـ د، لكن : اهـ، واحد الآ شئ، و : هـ م، اثنان الآ مال، وضرب الاول فى الرابع يكون شيئين الآ مكعبا، وضرب الثانى فى الثالث واحدا الآ شيئا، وبعد الجبر فى الجنسين والمقابلة فيهما ينتهى الى

(١) ج : تعديل (٢) ابتداء شكل : ١٠.

## الباب الرابع فى التمثل لاستخراج وتر الجزء الواحد

### من ثلاث مائة وستين جزءا

(١) نقدم الاشياء التى اذا تسلم حصولها انقسمت الزاوية المفروضة

أثلاثا، فلتكن هى : ا ه ب ، على : ه ، مركز الدائرة فنخرج : ب د ، موازيا  
لقطر : ا ه ج ، لتكون زاوية : د ه ج ، مساوية لزاوية : ا ه ب ، ونخرج ه  
على القطر عمود : ه ط ، وننفذه على استقامته الى : ن ، وتثلث هذه  
الزاوية يكون ممكنا اذا تهيا اخرج خط : د ز ك ، بحيث تساوى : ز ك ،  
نصف قطر الدائرة ، فلنهب انه تهيا وكان ، ثم نصل : ز ه ، فيتساوى زاويتا :  
ز ك ه ، ز ه ك ، ويساوى مجموعها زاوية : ه ز د ، المساوية لزاوية : ه د ز ،  
فزاوية : ه د ز ، اذن ضعف زاوية : ز ك ه ، لكن زاوية : د ه ج ، ١٠  
تساوى زاويتي : ه د ك ، ه ك د ، فزاوية : د ك ه ، ثلث زاوية : د ه ج ،  
اعنى ان زاوية : ز ه ا ، ثلث زاوية : ا ه ب ، فهذه احدى مقدمات  
تثلث الزاوية .

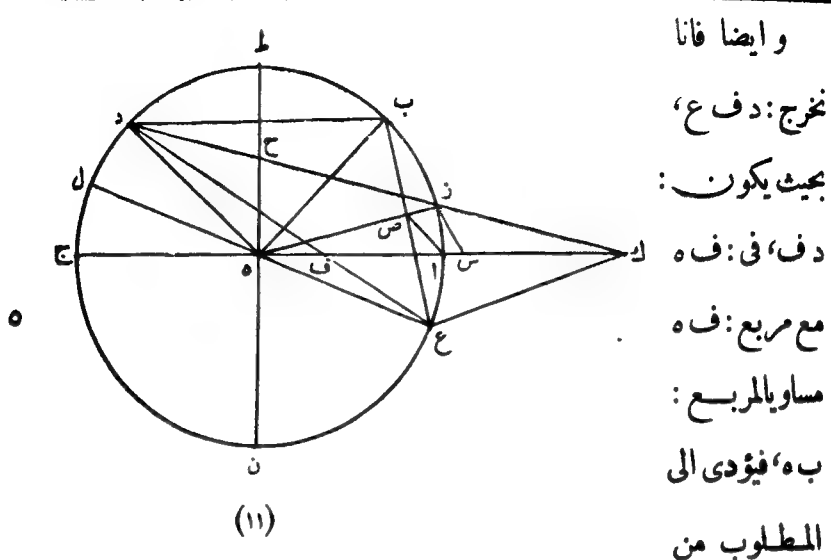
وايضا فان خط : د ز ك ، اذا كان كما سلمنا كان : ز ه ، مساويا ل : ز ح  
لان : ك ح ، قطر السطح القائم الزوايا الذى يحيط به خطا : ح ه ، ه ك ، ١٥  
ولتساوى زاويتي : ز ك ه ، ز ه ك ، يكون : ه ز ، من قطره الآخر ، فنقطه :  
ز ، اذن منتصف قطره ، ف : ز ح ، مساو ل : ز ك ، اعنى : ز ه ، ففى نقلت الشريطة  
من : ز ك ، الى : ز ح ، واخرج خط : د ح ز ، على ان يساوى : ز ح ،



- ووتر المجموع الرابع: (، ما، د، كج، كد، د)، و الربع الرابع: (ى،  
 ، كج، ز، ل) ووتره: (، ى، كج، ، لز، يه) ووتر المجموع الخامس: (،  
 ما، ج، ، كب، لط) و الربع الخامس: (ى، ، د، ا، نب، ل) ووتره: (،  
 ى، كز، لح، لو، ند، ل)، ووتر المجموع السادس: (، ما، ب، لط، لز، يه)  
 ٥ و الربع السادس: (ى، ، ا، يه، كج، د، ل)، ووتره: (، كز،  
 لح، و، نا)، ووتر المجموع السابع: (، ما، ب، لز، كه، مح، نج)  
 و الربع السابع: (ى، ، ج، كو، كب، ا، نب، ل)، ووتره: (، ى، كز،  
 لا، مد، ك)، ووتر المجموع الثامن: (، ما، ب، لج، ح، ب)، و الربع  
 الثامن: (ى، ، ، و، له، ل، كج، ز، ل) ووتره: (، ى، كز، لا،  
 ١٠ كج، مب) ووتر المجموع التاسع: (، ما، ب، لب، مح، له)  
 و الربع التاسع: (ى، ، ، ا، لح، نب، لز، ا، ند، ل)، ووتره:  
 (، ى، كز، لا، يج، لج) ووتر المجموع العاشر: (، ما، ب، لب،  
 يج، مج) و الربع العاشر (ى، ، ج، ، كد، مج، ط، كج، د، ل) ووتره:  
 (، كز، لا، يز، يه) ووتر المجموع الحادى عشر: (، ما، ب،  
 ١٥ لب، مد، كط) .

وقد وافق وتر التسع الذى كان أدى اليه الاستقرار لأن زيادة  
 المجموع الحادى عشر على تسع الدور وقعت فى الرابعة من المنازل، فكانت  
 بالتقريب جزءا من ( ٢١٩٩٧٤٧ ) للدرجة الواحدة، فلذلك زال  
 التفاوت ايضا عما الحاصل بينه وبين المطلوب فيما فوق الخوامس<sup>١</sup> .

(١) ج: الحواس .



جهتين: احدهما ان: د ف، في: ف ع، مساوياً ل: ا ف، في: ف ج، و:

ا ف، في: ف ج، مع مربع: ه ف، مساوياً لمربع: د ه، ف: د ف، في: ف ع، ١٠

مع مربع: ه ف، مساوياً لمربع: د ه، ف: د ف، في: ف ع، وفي: ف ه،

واحد ف: ه ف، ف ع، متساويان، ونخرج: ع ه، على استقامة الى:

ل، فتساوى زاويتا: ف ع ه، ل ه ج، فقوس: د ل، اذن ضعف قوس

ص ج، فنقطة: ص، قطر: ه ز، فلهذا اذا نيطت الشريطة باخراج: د ف،

على ما ذكرنا صارت مقدمة سادسة . ١٥

والوجه الآخر انا نخرج: ع ك، بحيث يساوى: ع ه، فيتساوى مثلثا:

د ه ع، ه ع ك، بتساوى زاويتي: ف ه ع، ف ع ه، وهما على قاعدة

واحدة غطا: ك د ه ع، متوازيان وزاويتا: ك د ه، د ك ع، متساويتان

لكن زاوية: ه د ز، مساوية لزاوية: ه ز د، فزاوية: ه ز د، مساوية

لزاوية: ع ك ز، فنحرف ك: ع ه ز، متوازي الاضلاع و: ك ز، مواز ٢٠

نصف القطر كان مقدمة ثانية .

وايضاً فان ضرب : ط ح ، فى : ح ن ، مع مربع : ه ح ، مساو لضرب : د ح ، فى : ح ز ، مع مربع : ه ح ، لكن ضرب : ط ح ، فى : ح ن مع مربع : ه ح ، مساو لمربع : ه ط ، فـ : د ح ، فى : ح ز ، مع مربع : ه ح ، مساو لمربع : ه ط ، لكن : د ح ، فى : ه ط ، مع مربع : ه ح ، مساو لمربع : ه ط ، فـ : ح ز ، اذن مساو : لـ : ه ط ، اعنى : ه ز ، فتى شرط فى اخراج : د ح ، ان يكون ضربه فى : ه ط ، مع مربع : ه ح ، مساوياً لمربع : ه ط امتد : د ح ، على استقامته الى : ز ، وانتهى الى : ك ، وكان مقدمة ثالثة .

وايضاً فان : از ، يكون مساوياً لـ : أ ص ، من اجل ان كل واحد من ١٠ مثلثى : ا ه ز ، ص از ، متساوى الساقين ، وزاوية : از ص ، عند قاعدتيهما مشتركة لهما فهما متساويان ، وزاوية : ز ه ا ، مساوية لزاوية : ز ا ص ، واحدهما على المركز والاخرى على المحيط ، فقوس : ز ب ، ضعف قوس : از ، فاذا شرط فى اخراج : ه ز ، ان نفصل من وتر : ا ب ، ما يساوى وتر : از ، كان مقدمة رابعة .

١٥ وايضاً نخرج : ز س ، موازياً لوتر : ا ب ، فتكون نسبة : ه س ، الى : س ز ، كنسبة : ه ا ، الى : ا ص ، اعنى : از ، المساوى له ، فان جعلت الشريطة فى اخراج : ه ز ، ان يكون بحيث اذا اخرج : ز س ، على موازاة الوتر كانت نسبة : ه س ، الى : س ز ، كنسبة : ه ز ، الى : ز ا ، كانت نقطة : ز ، هى المطلوبة ، وصارت مقدمة خامسة .

(١) ا ، ب ، ج ، ل : متساويان .

وايضاً

الى : هـ ، كنسبة : ح ع ، الى : ح ل ، فاذا فرضت هذه النسبة فى توارد منحرف : س ح هـ ي<sup>١</sup> ، كانت مقدمة عاشرة .

وايضا اذا زدنا فى استقامة : ب هـ ، زيادة : هـ ص ، بحيث اذا

وصلنا : ص س ، وجعلنا زاوية : ص س ي<sup>١</sup> ، مساوية لزاوية : ع ص س ،

فكان ضرب : ب ع ، فى : ع هـ ، مساويا لضرب : ب هـ ، فى : هـ س ،

كانت نقطة : ع ، هى المطلوبة لان نسبة : ب ع ، الى نسبة : هـ ص ،

تكون لهذه الشريطة كنسبة : ب هـ ، الى : هـ ي ، وبالابدال نسبة : ب ع ، الى

ب هـ ، كنسبة : هـ ص ، الى : هـ ي ، ولكن : ص ي ، يساوى : ع س ،

ونسبة : ب ع ، الى : ب س كنسبة : ع ل ، الى : ل س ، لتتصيف<sup>٢</sup> زاوية :

ع ب س ، ف : ل ي ، مساو : ل : هـ ص ، و : س ل ، مساو : ل : هـ ي ، وقد

آل الى ما تقدم و سار مقدمة حادية عشر .

وايضا فانا اذا اخرجنا عمود : ب و ، على استقامته و اخرجنا :

س ل ع ، بحيث اذا نصفنا زاوية : س ع هـ<sup>١</sup> ، و اخرجنا : ع ، ساوى :

ب و ، ف : س ، و ساوى : ع ف ، ف هـ ، حصل المطلوب لان مجموع : س ف ،

ف هـ ، يساوى مجموع : ع ف ، ف ع ، فيكون : س ي<sup>١</sup> ، موازيا ل : ع هـ ،

وتساوى زاويتا مثلثي : ع ف ، هـ س ، ف هـ ، ولكن زاوية : س ع هـ ،

منصفة بخط : ع ، فزاويتا : ع ي هـ ، ي ع هـ ، متساويتان ف : هـ ي ، مساو

ل : هـ ع ، و : ب ع ، عمود مثلث متساوى الساقين ف : ع هـ ، مساو ل : ع س ،

فزاوية : هـ ف ع ، ضعف كل واحدة من زاويتي : هـ ع ، ع هـ ع ،

ل: ع ه ، فيها متساويان فقطة : ك ، هى الموجودة فى المقدمة الاولى  
 فاذا صيرت الشريطة فى اخراج : د ف ع ، ان يتساوى : ه ف ، ف ع ،  
 او ان يتساوى : د ف ، ف ك ، ادت الى نقطة : ك ، وصارت  
 مقدمة سابعة .

٥ (١) ونعيد الصورة لثلاث تشوش بالخطوط والارقام ونزل عمود  
 ب و ، على : ا ه ج ، ونفصل : و س ، مساويا ل : و ه ، ونصل : س ب ،  
 فان اخرجنا : س ل ي ، بحيث يتساوى : ل ه ، أدى الى المطلوب  
 لان زاويتي : ل ه ، ل ه ، متساويتان وزاوية : ل ه ، الخارجة  
 اعنى : ل ه ، ضعف زاوية : ل س ه ، اعنى : ل ه س ، فزاوية : ل ه  
 ١٠ ضعف زاوية : ز ه ا ، فخط : ه ل ، ينتهى الى : ز ، حيث يكون قوس :  
 از ، ثلث قوس : اب ، فاذا اخرج عمود : ب و ، على : ا ه ، وقرن  
 باخراج : س ل ي ، مساواة : ل ه ، كانت مقدمة ثامنة ،  
 وقسمة زاوية : ب ه ج ، الخارجة اثلاثا يؤدى الى تثليث زاوية : ا ه ب ،  
 لان كل واحدة منهما تنمى الاخرى الى القائمتين .

١٥ فاذا اخرجنا خط : س ل ي ، فتساوى : س ل ، ي ه ، كان ذلك لان  
 زاوية : ل ه ، يساوى حيثئذ زاوية : ل ه ، فزاوية : ل ه ، ضعف  
 زاوية : ل ه س ه ، لكن زاوية : ب ه ج ، الخارجة تساويها فقد انقسمت  
 اثلاثا وهذه مقدمة تاسعة .

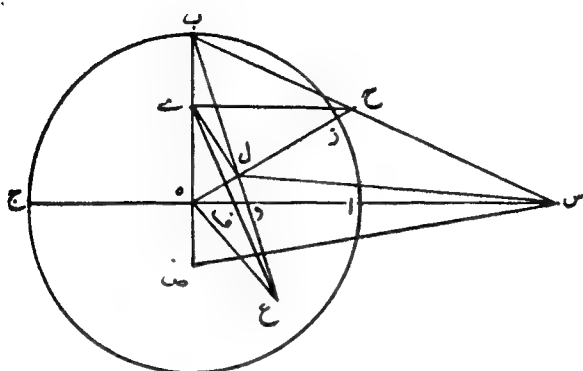
ومتى يساوى : ل ه ، كانت نسبة : س و ، الى : ه ل ، كنسبة :

٢٠ ح ي ، الى : ح ل ، لتشابه مثلثي : س ل ه ، ح ل ي ، فنسبة : س و ،

الوتر كان الفضل بينهما و ربه معلومى الوتر ايضا، فوتر الجزء الواحد اذاً معلوم .

والآخران وتر نصف التسع معلوم كما خرج لنا، فوتر العشرة الاجزاء منه يكون: (٠، ى، كز، لا، يز، يه)، ووتر الاثنى عشر جزءا كما اثبتناه، فيكون وتر الجزئين بالتفاضل: (٠، ب، ه، لط، كه، نخ)، ٥ ووتر الجزء الواحد بالتنصيف: (٠، اب، مط، يا، له) .

(١) واما من جهة تثليث الزاوية فليكن قوس: اب، ثلاثة اجزاء وقد عرف وترها بما يليها، و: از، ثلثها، فمعلوم انا اذا اخرجنا: ب د، على موازاة: اه ج، و اخرجنا: د ز، الى: ح، ان كل واحد من: ك د، ز ح، يساوى نصف القطر، فلندر على مركز: د، ويبعد: د ك، قوس: ١٠ ل ك م، فتكون نسبة قطاع: د ل ك، الى قطاع: د ك م، نسبة الضعف، ونسبة مثلث: د ه ك، الى مثلث: د ك ع اعظم من هذه النسبة، لكن نسبة ما بين المثلثين هي نسبة ما بين قاعدتي: ه ك، ك ع، و: ه ك، اذا اعظم من ضعف: ك ع، فبالتركيب تكون نسبة: ه ع، الى: ع ك، اعظم من ثلاثة اضعاف: ع ك، لكن: ه ع، نصف وتر ضعف قوس: اب، ١٥ اغنى نصف وتر ستة اجزاء، و: ع د، نصف وتر تمة ضعف قوس: اب، الى نصف الدائرة، فأخذ من مقدار: ه ع، العددى اقل من ثلثه ليكون: ك ع، ومقدار هذه القلة غير مفروض، واما هو مستقرى لصحة النتيجة، وستخرج من: ك ع، ع د، الخط القوى عليهما ليكون: ك د، ولتشابه مثلثي: ك ه ح، ك ع د، يكون بعد تركيب النظائر نسبة: ه ع ٢٠



وزاوة : هـ ،

## الخارجة

## مسألة

لزاویتی: ۵۰۰ ف،

’ف۔ ف۔ ف۔‘

فقد انقسمت

أثلاثا.

(12)

و باخراج خط : ب ع ، من نقطة يطلب كنقطة : ب ، على ان

یسوی: ع، ف، ف، ہ، او یسوی: ے، ف، ف، س، یصیر مقدمہ ثانیہ

١٠. عشر لتثليث الزوايا .

ثم من المعلوم ان المتسع متعلق بانقسام ثلثي الزاوية القائمة اثلاثا

وقد انزاحت العلة من وتر التسع ولم يبق من أمّات الاوتار ورؤوسها

غير وتر السبع<sup>١</sup>، وهو أبعد عن الحصول لمباينة الأعداد الستينية التي يستعملها

المنجمون في كسور الواحد مقدار قوسه ، فان ثلاث مائة و الستين غير

١٥ منقسمة على سبعة مع استعمال الاجزاء الستينية في كسورها ، فكانه وز

مجهول الكمية لقوس غير منطوق بها كالجذور الصم .

ولو كان ما خاض فيه المبرزون من اهل زماننا : ك : ا بى سهل

الكوهي<sup>٢</sup>، وابی الجود<sup>٢</sup>، منه عائدا بنفع مالم نقصر في ايراده .

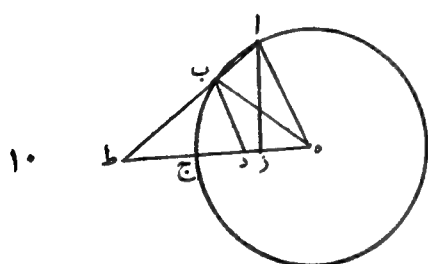
وقد انفتح من المتسع الى وتر الجزء الواحد طريقان : احدهما ان

٢٠. الفضل بين تسع الدور وبن عشره هو اربعة اجزاء ، ومتى كانا معلوي

(١) ج : التسع (٢) راجع تاريخ الحكماء للقفطي ص : ١٩٥ (٣) راجع مقدمة تاريخ الحكمة للجورج

• سارطون ج ۱، ص: ۷۱۸.

(١) واما بطليموس فطريقه فى التمثل له انه قدم عليه ايضاح حال ما بين القوسين المختلفين وحال ما بين وتريهما فى التناسب فيما نحن نحكيه بطريق سارنيوس له لسهولته ، وهو ان : ه ، مركز الدائرة و : ه ج ط ، من احد اقطاره و قوسا : ا ج ، ب ج ، فيها مفروضتان ، ونخرج عمودى : از ، ب د ، على : ه ج ، ونصل : ه ا ، ه ب ، ا ب ، ونخرج : ا ب ، على : ه استقامته الى : ط ، فاقول ان نسبة قوس : ا ج ، العظمى الى قوس : ب ج ، الصغرى اعظم من نسبة : از ، الى : ب د ، وذلك ان نسبة قوس : ا ب ،



(١٤)

الى قوس : ب ج ، كنسبة زاوية :

ا ه ب ، الى زاوية : ب ه ج ، التى

هى نسبة القطر الى القطاع ،

ونسبة قطاع : ا ه ب ، الى قطاع :

ا ه ج ، اعظم من نسبة

مثلث : ا ه ب ، الانقص من القطاع الى مثلث : ه ب ط ، الازيد على القطاع ،

فبالتركيب نسبة قطاع : ا ه ج ، الى قطاع : ب ه ج ، اعظم من نسبة : ا ط ،

الى : ط ب ، لكن نسبة : ا ط ، الى : ط ب ، هى نسبة : از ، الى : ب د ،

ونسبة الاضعاف والانصاف واحدة ، فنسبة ضعف قوس : ا ج ، العظمى

الى ضعف قوس : ب د ، الصغرى اعظم من نسبة ضعف : از ، وتر

العظمى الى ضعف : ب د ، وتر الصغرى كما قصده .

(٢) فلما تقرّر عند بطليموس هذه القضية جعل : ا ج ، فى الدائرة جزءا



الى: ع ك ، كنسبة: ح د: الى: د ك ، مضروب: ه ع ، في: د ك ، مساو  
لمضروب: ع ك ، في: ح د .

ومتى تساوى السطحان علمنا اننا قد اصبنا :ع ك ، المأخوذ مقداره بالتخمين ، واذا اختلفا زدنا فى مقدار نقصان :ك ع ، عن ثلث :ه ع ،

## ۵. اوزدنا فيه بحسب

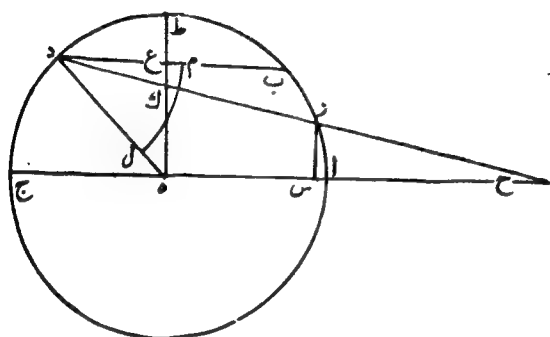
مايو جبهه الحال حتى

یتساویا او ینحط

## ضرر اختلافی

## الاجزاء التي تدق

١٠ عن التي تستعملها،



(۱۲)

ثم اذا عرف مقدار : ك ، كان عمود : ز س : النازل على : ح ه ، مساويا لنصف : ه ك ، وهذا العمود مساو لنصف وتر : د ب ، الذى هو ثلثا القوس المفروضة ثلاثة اجزاء ، فوتر نصفه هو المطلوب ، اعنى وتر : ا ز ، ثلثها ، وذلك ما اردنا ان نحصل .

۱۵ و قد خرج لنا: هـ ع، نصف وتر ضعف: اب، ۰، ج، ح، کد،

لد، ولما اخذنا ما هو اقل من ثلثه وهو: ( . اب ، مه ، ز ، لز ، ه )

وفعلنا ما تقدم خرج كل واحد من السطحين المتولين من الضرب:

(٠ ج، ح، ي، مز، لز، يج) متفقين الى السوادس، ثم اختلفا بعد ذلك

في الاجزاء التي لا يتهى الاستعمال اليها ، فنصف : ه ع ، يكون على ذلك :

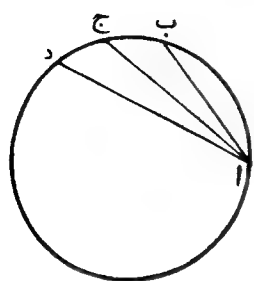
٢٠. (٠، اب، مط، مج، يا، يد)، و به يخرج وتر: از، الجزء الواحد: (٠، اب،

مط، نا، مح)، غير مخالف لما كان خرج. بوتر التسمع الآ في الخوامس.

وما

مب، يط، ا، نز، يا، فاذا نقصنا منه ثلثه بقي: اب، مط، ح، يب، ما،  
 يح، ز، ك، ووتر ثلاثة ارباع الجزء: (٠، مز، ز، كد، مز، لا، لو، لج)، فاذا  
 زدنا عليه ثلثه اجتمع: اب، مط، نج، ج، كب، ح، مد، فلن يقع التساوي  
 بالاطلاق، ولكنه حصل في الثواني كما ذكرنا، فان اردنا في الثوالت  
 انخططنا في العمل ونقصنا من وتر ثلثه ارباع الجزء ثلثه، فبقي: (٠، لا، كد،  
 نو، لب)، فكأنه وتر النصف الجزء ووتر ربع وثمان الجزء: (٠، كج، لج  
 مب، نا)، فاذا زدنا عليه ثلثه بلغ: (٠، لا، كد، نز، ح)، وقد قارب الاتفاق  
 في الثوالت لوتر نصف الجزء فاذا نقصنا هذا الثلاث بدل زيادته بقي:  
 (٠، يه، مب، كح، لد)، ووتر ثمن ونصف ثمن الجزء: (٠، يا، مو، نا، كح)  
 وزيادة ثلثه عليه: (٠، يه، مب، كح، لز)، فقد حصل الاتفاق في الثوالت ١٠  
 عند ربع الجزء .

واما يعقوب السجزي فانه ركب ثلاثة ارباع الجزء على ثلاثة  
 اجزاء فكانت الجلة معلومة الوتر، واذا استخراجناه كان: ج، نه، لد، يح،  
 لز، وربعها: (٠، نو، يه)، وذلك خمسة عشر جزءا من ستة عشر للجزء  
 الواحد، ووتر هذا الربع: (٠، نح، ند، يه، ز)، وكما أنه بقي الى تمام الجزء ١٥  
 ثلاث خمسة كذلك امر ان يزداد على وتره ثلاث خمسة ليصير: اب،  
 مط، نب، وذلك وتر الجزء الواحد من غير حاجة ما زعم الى تطويل  
 بطليوس فيه، وما احسن تल्प يعقوب لمرامه لولا افساده الخاتمة، فان  
 من لا يحيف يعلم ان الامر بين التفريق، سواء لا ينفصلان فيه سوى ان  
 بطليوس فعله عن بصيرة ويعقوب من غير معرفة .



(١٥)

واحدًا و: ا د، جزء ونصف، و: ا ب،

نصف: ا د، اعنى: ثلاثة ارباع جزء، وقد علم

وترى: ا ب، ا د، و اراد منهما وتر: ا ج،

ونسبة قوس: ا ج، ا ب، اعظم من نسبة

وتر: ا ج، الى وتر: ا ب، وقوس: ا ج،

مثل وثلث مثل قوس: ا ب، فوتر: ا ج، اذن اصغر من مثل وثلث:

ا ب، ووتر: ا ب، عنده: (٠، مز، ح) ومع ثلثه: ا ب، فوتر: ا ج

اقل من ذلك .

وايضا فنسبة قوس: ا ج، الى قوس: ا د، اصغر من نسبة

وتر: ا ج، الى وتر: ا د، وقوس: ا ج، ثلثا قوس: ا د، فوتر:

ا ج، اعظم من ثلثي وتر: ا د، ووتر: ا د، عنده: ا، د، يه، وثلثاه:

ا ب ن، ووتر: ا ج، اكثر من ذلك، واذا وجب لمقدار واحد ان

يكون اقل من شئ مفروض وان يكون اكثر من شئ آخر مفروض

ثم يتساوى ذانك الشئان لزم للمقدار ان يساوى احدهما، فالذى وجده

اذا هو مطلوبه وفيه شريطة، وذلك ان هذا التساوى غير كائن بالحقيقة

الا ان تفرض لها اجزاء يهمل ما دونها، فحينئذ يوجد وذلك مثل الثوانى

فى عمل بطليموس فانه جعلها اذق ما استعمل فى الاوتار والغنى ما دونها

فحصل له التساوى فيها .

ومتى استعملنا الثواب لم نجد التساوى الا فيما دون هذا فى التنصيف،

٢٠ وذلك ان وتر الجزء والنصف الجزء يكون فى عمله: ا، د، يد،

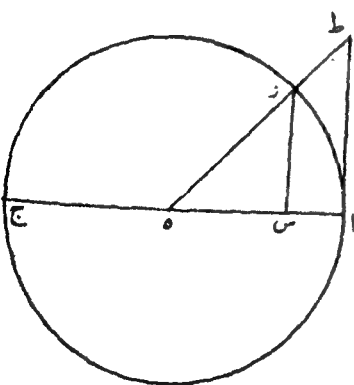
(١) من ا، ج وفى و: ا ب ن (٢) كذا فى جميع الاصول .

ط ا، الى: ا د، فان: ا ط، يكون: (٠، ا ب، مط، مج، يا)، وضعفه:  
 (٠، ب ه، م، لط، كو)، وذلك ضلع مضلع ذى مائة وثمانين  
 ضلعا يحيط بالدائرة ومجموع اضلاعه: و، يز، نح، يط، و، فنسبة  
 القطر اليها نسبة الواحد الى ثلاثة معها من الكسور: ح، ل، نط، لى،  
 والدائرة اصغر من هذا المضلع لاحاطته بها، فنسبة القطر الى الدور ٥  
 الاعظم من هذه النسبة فقد حصل المحيط فيما بين عددين لايتفاوتان  
 الا بثنائية وخمسها، والاولى بمن لايتعسف ان يأخذ الدائرة فيما بين  
 المضلعين فيعمل بهما ما عمل بطليموس فى المقالة السادسة من المجسطى من  
 اخذ نصف مجموعهما حتى تصير نسبة القطر الى الدور نسبة الواحد الى:  
 ج، ح، ل، يز، يو، مو، ل، وهذه الكسور تقصر عن سبع ١٠  
 الواحد تقريبا من جزء من مائة وتسعة وعشرين جزءا من سبع  
 الواحد، وعليها يكون نسبة القطر الى الدور نسبة: (٥١٨٤٠٠٠٠٠)  
 الى: (١٦٢٨٦٨١٤٧)، فاذا كان الدور ثلاث مائة وستين جزءا كما اجمعوا  
 عليه كان القطر قيد وكسر هو: (٩٥٤٣١٢٣٠٦) من: (١٦٢٨٦٨١٤٧١)٠  
 اما بطليموس فانه اسقط الكسر اولا ثم اراد ازالته عن عقود ١٥  
 الحساب ايضا فوقف بين عقدى: قى، قك، لكن العقد ينكسر فى  
 احدهما لنصف القطر ويصح فى الآخر، فأثره ونحن نقتفيه  
 لمثله ولأن نصفه موافق للخارج الستينى الذى لم يستعمل فى هذه  
 الصناعة غيره.

## الباب الخامس فى النسبة التى بين القطر وبين الدور

الوحدة وان سرت فى المعدودات فان الواحد فى ذوات المواد غير حقيق الذات، وانما هو بالوضع والاصطلاح كالاقسام التى اتفق اهل هذه الصناعة عليها فى محيطات الدوائر بأنها ثلاث مائة وستون، وكل واحد منها جزءاً بالاجزاء الستينية والاصل فيها توسط هذا العدد فيما بين ايام سنتى الشمس والقمر من غير اضطراب اليه ولمحيط الدائرة الى قطرها نسبة ما، فلعدده الى عدده كذلك نسبة وان كانت صما .

(١) ولتقريب المعرفة منها نعيد من الشكل المتقدم ما يحتاج اليه ونقيم فيه على قطر : ا ه ج ، عمود : ا ط ، ونخرج : ه ز ، على استقامته حتى يلقاه ١٠ على : ط ، ولان : ز س ، نصف وتر عشر السدس اعنى : جزءين من ثلاث مائة وستين جزءاً من المحيط ، فان ضعفه يكون : ( ب ، ه ، ل ، ط ، مح ، لو ) ، وذلك وتر الجزءين وفيه يحصل داخل الدائرة مضلع ذو مائة وثمانين ضلعاً تحيط الدائرة به ، ومجموع اضلاعه بهذا التقدير : و ، يو ، نظ



(١٦)

ى ، مح ، وقد فرضنا القطر اثنين ١٥ فنسبته الى هذا المجموع نسبة الواحد الى ثلاثة تتبعها من الكسور الستينية : ح ، كط ، له ، كد ، والدائرة أعظم من هذا المضلع لاحاطتها به ، فنسبة القطر الى الدور اصغر من هذه النسبة ، ولان نسبة : ز س ، الى : س ه ، كنسبة :

عليها التقطيع سواء كانت درجة او كدرجة اقل منها او اكثر، وتقسمها  
 أثلاثا متساوية على نقطتي: ه ح، ونخرج جيبي: ه ز، ح ط، فعلى موجب  
 العمل المشهور فى التعديل بفضل ما بين السطرين نخرج: ه ز، ح ل،  
 ب ى، متساوية لتساوى فضول قسى: اه، اح، اب، ونصل اوتار:  
 اه، ه ح، ح ب، ح ا، ه ب، وننزل عمود: ه ك، على: ح ا، فلتساوى ه  
 زاويتي اه ز، ه ح ا، الكائتين على قوسين متساويتين، فتساوى مثلثا:  
 اه ز، ه ح ك، لكن: ح م، بعض: ح ك، ف: ح م، اصغر من: ه ز، و:  
 ح ل، اصغر من: ح م، ف: ح ل، اصغر بكثير من: ه ز.

وايضا فان: ه م، اعظم من: ه ك، المساوى ل: اد، و: ه م، بعض:

- ١٠ هل، ف: ه ل، اعظم بكثير من: از، واذا انزلنا عمود: ح س، على  
 وتر: ب ه، كان مثلث: ب س ح، مساويا لكل واحد من مثلثي:  
 ك ه ح، و: ز اه، فاستبان بمثل التدبير المتقدم ان: ب ى، اصغر من:  
 ح ل، و: ى ح، اعظم من: ه ل، واتضح به ان تفاضل جيوب: ه ز،  
 ح ط، ب د، مختلف، وان ما كان منها اقرب من مبدأ القسى فهو اعظم  
 وبالعكس، واستبان ان تفاضل سهام هذه القسى اغنى سهام: از، اط، اد،  
 ١٥ كذلك مختلف وان ما كان فى ربع الدائرة اقرب الى مبدأ القسى فهو  
 اصغر، اغنى ان: اد، اصغر من: ز ط، و: ز ط، اصغر من: ط د،  
 وبالعكس، فلهذا لو لم يتعذر تدقيق العمل لطوله لكان تحليل الجيوب الى  
 دقائق اجزاء القسى اصوب لينتقل التساهل من اجزاء الاجزاء الى التى

## الباب السادس فى اختيار عدد القطر يكون

### تقطيع الاوتار بحسبه

ان النسبة بين القطر والدور وان اتضحت على قدر ما احتملت فانا فى امر الاوتار غير محتاجين اليها ، لانا انما نحتاج الى النسب التى  
 ٥ بين الاوتار وهى ثابتة فيها على اختلاف اعداد القطر ، ولانا نريد استعمال انصاف اوتار اضعاف القسى المسماة جيوبا لسهولة الاستعمال وخفة الاسم وهو هندى لاوتار قسيهم ، فانا تؤثر فى القطر ان يكون جزءين ليكون نصفه الذى يسمى جييا اعظم ، وربما سمي الجيب كله واحدا لتسقط عن اعمالنا مؤنة ذكر الضرب فيه والقسمة عليه وتكلف  
 ١٠ الامر بتصديره دقائق كله او حظه مرتبة اذا كان ستين جزءا ، فعلى الجزء الواحد للجيب الاعظم قطعنا سائر الجيوب فى الجداول .

(١) واما السبب الداعى الى تعدى الاقسام الصحاح من المحيط فانا نجعل لتقديره دائرة : اب ج ، على قطر : اج ، وليكن : اب ، قوسا مفروضة منها ، ولأن جيب القوس هو العمود النازل من احد طرفيها  
 ١٥ على القطر الخارج من طرفها الآخر ، فان عمود : ب د ، يكون جيب قوس : اب .

ومعلوم من العمل بالجداول انابنى فيه على ان تفاضل المأخوذات منها متساو ، فانعمله من ذلك اذن واقع بمعزل عن التحقيق ، لان فضول الجيوب لا تتناسب كتناسب قسيها ، ولنفرض قوس : اب ، هى التى حصل

## جداول الجيوب

[illegible]

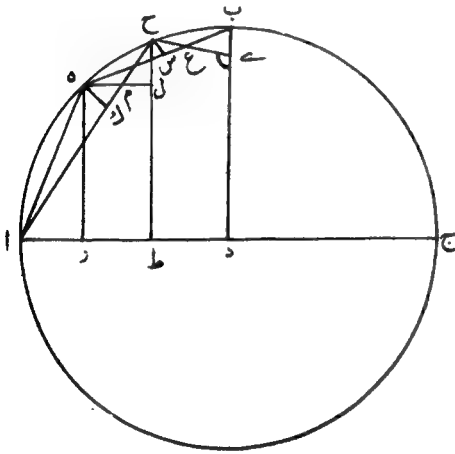
(۱) من ا، ب ج وفی و: مط (۲) من ا، ب، ج وفی و: لط .



لم نستعملها .

وكان الاولى بنا ان نفعله لأن مدار امور هذه الصناعة عليها  
ومرجع اعمال الزيجات اليها ، ولذلك سميت بها ، وقد استبان مقدار وتر  
الجزء الواحد وجيه .

٥ - واقتصرنا من تنصيف الواحد على المرتين من اجل انا تطرقنا



(١٧)

ايضا الى معرفة وتر ثلث

القوس المعلومة الوتر ،

وكان وتر ثلثه ارباع الجزء

من جهة تكرير التنصيف

١٠. في الثلاثة الاجزاء المعلومة

الوتر معلوما ، فوتر ثلثها

وهو ربع الجزء وهو

الذى وقفنا عليه في المبدأ وفي التفاضل ، ووضعنا الجيوب على تفاضل

ربع جزء ، وربع جزء في قسمتها في هذا الجدول .

ط	ل	ط	ند	ى	يز	ا	ا	نو	نب	يه	كط	يج
ط	مه	ى	ط	لط	ل	ا	ا	ند	.	يه	كح	ل
ى	.	ى	كه	ح	.	ا	ا	نا	يب	يه	كز	مح
ى	يه	ى	م	له	مح	ا	ا	مح	يو	يه	كز	د
ى	ل	ى	نو	ب	نب	ا	ا	مه	ك	يه	كو	ك
ى	مه	يا	يا	لط	يب	ا	ا	مب	يب	يه	كه	لج
يا	.	يا	كو	ند	مه	ا	ا	لط	د	يه	كد	مو
يا	يه	يا	مب	يط	لا	ا	ا	له	مح	يه	كج	نز
يا	ل	يا	نز	ج	كح	ا	ا	لب	لو	يه	كج	ط
يا	مه	يب	يج	و	لز	ا	ا	كط	يو	يه	كب	يط
يب	.	يب	كح	كح	نو	ا	ا	كه	مح	يه	كا	كز
يب	يه	يب	ج	ن	كج	ا	ا	كب	ك	يه	ك	له
يب	ل	يب	نظ	ى	نخ	ا	ا	ج	مد	يه	يط	ما
يب	مه	يج	يد	ل	لط	ا	ا	به	ح	يه	يج	مز
يج	.	يج	كط	مط	كو	ا	ا	يا	كد	يه	يز	نا
يج	يه	يج	مه	ز	يز	ا	ا	ز	م	يه	يو	نه
يج	ل	يد	.	كد	يب	ا	ا	ج	مح	يه	يه	نز
يج	مه	يد	يه	م	ط	ا	ا	نظ	نو	يه	يد	نظ
يد	.	يد	ل	نه	ح	ا	ا	نه	نو	يه	يج	نظ
يد	يه	يد	مو	ط	ز	ا	ا	نا	نب	يه	يب	نخ
يد	ل	يه	ا	كب	ه	ا	ا	مز	مح	يه	با	نز

(١) من ا، ب، ج وفى و: كو (٢) زيد هذا السطر من ا، ب، ج وليس فى و .

د	يه	د	كو	مز	كو	ا	ب	لح	نو	يه	لظ	مد
د	ل	د	مب	كز	ى	ا	ب	لز	م	يه	لظ	كه
د	مه	د	نخ	و	له	ا	ب	لو	يب	يه	لظ	ج
هـ	هـ	هـ	يخ	مه	لح	ا	ب	لد	نب	يه	لح	مخ
هـ	يه	هـ	كط	كد	كا	ا	ب	لج	ك	يه	لح	ك
هـ	ل	هـ	مه	ب	ما	ا	ب	لا	مد	يه	لز	نو
هـ	مه	و	م	لز	و	ا	ب	ل	ح	يه	لز	لب
و	و	و	يو	يخ	ط	ا	ب	كح	كد	يه	لز	و
و	يه	و	لا	نه	يه	ا	ب	كو	لو	يه	لو	لظ
و	ل	و	مز	لا	ند	ا	ب	كد	مد	يه	لو	يا
و	مه	ز	ج	ح	هـ	ا	ب	كب	مخ	يه	له	مب
ز	هـ	ز	يخ	يج	مز	ا	ب	ك	مخ	يه	له	يب
ز	يه	ز	لد	يخ	نظ	ا	ب	يخ	م	يه	لد	م
ز	ل	ز	مط	نخ	لظ	ا	ب	يو	لو	يه	لد	ط
ز	مه	ح	هـ	كز	مخ	ا	ب	يد	ك	يه	لج	له
ح	هـ	ح	كا	ا	كج	ا	ب	يب	د	يه	لج	ا
ح	يه	ح	لو	لد	كد	ا	ب	ط	مد	يه	لب	كو
ح	ل	ح	نب	و	ن	ا	ب	ز	بو	يه	لا	مط
ح	مه	ط	ز	لح	لظ	ا	ب	د	مخ	به	لا	يب
ط	هـ	ط	كج	ط	نا	ا	ب	ب	يب	يه	ل	لج
ط	يه	ط	لح	م	كد	ا	ا	ا	نظ	لب	يه	كط

ك	ك	ك	لا	يو	كا	نخ	نظ	مد	يد	مد	نو
ك	ك	يه	ك	مو	ا	يز	نخ	ند	د	يد	مج لا
ك	ك	ل	كا	مد	مع	نخ	مع	يو	يد	مب	د
ك	ك	مه	كا	يه	كو	نب	نخ	مب	كح	يد	م لز
كا	كا	.	كا	ل	ز	كط	نخ	لو	لب	يد	لط ح
كا	كا	يه	كا	مد	مو	لز	نخ	ل	لب	يد	لز ح
كا	كا	ل	كا	نظ	كد	يه	نخ	كد	لو	يد	ط
كا	كا	مه	كب	يد	.	كد	نخ	يح	لب	يد	لد ح
كب	كب	.	كب	كح	له	ب	نخ	يب	يو	يد	لج د
كب	كب	يه	كب	مج	ح	و	نخ	و	د	يد	لا لا
كب	كب	ل	كب	نز	لط	لز	نز	نظ	مع	يد	كط نز
كب	كب	مه	كج	يب	ط	لد	نز	نخ	كد	يد	كح كا
كج	كج	.	كج	كو	لز	نه	نز	مز	.	يد	كو مه
كج	كج	يه	كج	ما	د	م	نز	م	لب	يد	كه ح
كج	كج	ل	كج	نه	كط	مع	نز	لج	نو	يد	كح كط
كج	كج	مه	كد	ط	نخ	يز	نز	كز	ك	يد	كا ن
كد	كد	.	كد	كد	يه	ز	نز	ك	لب	يد	ك ح
كد	كد	يه	كد	لح	له	يه	نز	يج	نو	يد	يح كط
كد	كد	ل	كد	نب	نخ	مد	نز	ز	د	يد	يو مو
كد	كد	مه	كه	ز	ى	ل	نز	.	ح	يد	يه ب
كه	كه	.	كه	كا	كه	لب	نو	نخ	يو	يد	يح يط

يد	مه	يه	يو	لد	ب	ا	•	مج	لب	يه	ى	نح
يه	•	يه	لا	مد	نه	ا	•	لط	ك	يه	ط	ن
يه	يه	يه	مو	ند	مه	ا	•	لد	نو	يه	ح	مد
يه	ل	يه	يو	ب	ج	ا	•	ل	لو	يه	ز	لط
يه	مه	يه	يو	يز	يا	ا	•	كو	ح	يه	و	لب
يو	•	يو	يو	لب	يز	ا	•	كا	لو	يه	ه	كد
يو	يه	يو	يو	مز	كج	ا	•	يز	•	يه	د	يه
يو	ل	يو	يز	ب	كر	ا	•	يب	ك	يه	ج	ه
يو	مه	يو	يز	يز	ل	ا	•	ز	لب	يه	ا	نح
يز	•	يز	يز	لب	لب	ا	•	ب	مح	يه	•	مب
يز	يه	يز	يز	مز	لب	•	نظ	نز	نب	يد	نظ	كح
يز	ل	يز	يح	ب	لب	•	نظ	نب	نو	يد	نح	يد
يز	مه	يز	يح	يز	ل	•	نظ	مز	نو	يد	نو	نظ
يح	•	يح	يح	لب	كر	•	نظ	مب	مح	يد	نه	مب
يح	يه	يح	يح	مز	كج	•	نظ	لز	مد	يد	ند	كو
يح	ل	يح	يط	ب	يز	•	نظ	لب	لب	يد	نح	ح
يح	مه	يح	يط	يز	ى	•	نظ	كر	يب	يد	نا	مح
يط	•	يط	يط	لب	ب	•	نظ	كا	مح	يد	ن	كر
يط	يه	يط	يط	مو	نح	•	نظ	ير	كد	يد	مط	و
يط	ل	يط	ك	ا	مب	•	نظ	ى	نو	يد	مز	مد
يط	مه	ك	ك	يو	ل	•	نظ	ه	ك	يد	مو	ك

ل	ل	ل	كز	ح	يز	٠	ند	د	د	يج	لا	ا
ل	مه	ل	م	لط	يج	٠	نج	نه	م	يج	كح	نه
لا	٠	ل	ند	ح	يج	٠	نج	مز	يب	يج	كو	مح
لا	يه	لا	ز	له	ا	٠	نج	لح	م	يج	كد	م
لا	ل	لا	ك	ظ	ما	٠	نج	ل	ح	يج	كب	لب
لا	مه	لا	لد	كب	يج	٠	نج	كا	كد	يج	ك	كا
لب	٠	لا	مز	مب	لد	٠	نج	يب	مد	يج	يج	يا
لب	يه	لب	ا	٠	مه	٠	نج	ج	نب	يج	يه	نخ
لب	ل	لب	يد	يو	يج	٠	نب	نه	د	يج	يج	مو
لب	مه	لب	كز	ل	كط	٠	نب	مو	يب	يج	يا	لج
لج	٠	لب	م	مب	ب	٠	نب	لز	يو	يج	ط	يط
لج	يه	لب	نج	نا	كا	٠	نب	كح	ح	يج	ز	ب
لج	ل	لج	و	نخ	كج	٠	نب	يط	ح	يج	د	مز
لج	مه	لج	ك	ج	ى	٠	نب	ى	٠	يج	ب	ل
لد	٠	لج	لج	٠	م	٠	نب	٠	مح	يج	٠	يب
لد	يه	لج	مو	٠	نب	٠	نا	نا	لب	يب	نز	نخ
لد	ل	لج	ظ	ج	مه	٠	نا	مب	يب	يب	نه	لج
لد	مه	لد	يا	ظ	يج	٠	نا	لب	مح	يب	نخ	يب
له	٠	لد	كد	نب	ل	٠	نا	كج	كح	يب	ن	نب
له	يه	لد	لز	يج	كب	٠	نا	يج	نب	يب	مح	كح
له	ل	لد	ن	لا	ن	٠	نا	د	كد	يب	مو	و



ما	ل	ط	كا	مع	مه	مز	يط	مع	يا	مط	نز
ما	يه	ل	لج	لح	مب	مز	ط	.	يا	مز	يه
ما	ل	ل	مه	كه	نز	مز	نخ	.	يا	مد	ل
ما	مه	ل	نز	زي	كر	مز	د	.	يا	ما	مو
مب	.	م	ح	نب	يچ	مز	لو	د	يا	ل	ا
مب	يه	م	ك	لا	يد	مز	كه	.	يا	لو	يه
مب	ل	م	ل	ب	ز	مز	يچ	نو	يا	لج	كط
مب	مه	م	ميج	م	نخ	مز	ب	مد	يا	ل	ما
ميج	.	م	نه	يا	ل	مز	نا	لب	يا	كر	نخ
ميج	يه	ما	و	ل	ب	مز	م	يب	يا	كه	ج
ميج	ل	ما	يچ	د	له	مز	كح	نو	يا	كب	يد <sup>٢</sup>
ميج	مه	ما	كط	كو	مط	مز	يز	لو	يا	يط	كد
مد	.	ما	م	مو	يچ	مز	و	د	يا	يو	لا
مد	يه	ما	نب	ب	مد	مز	ند	م	يا	يچ	م
مد	ل	مب	ج	يو	كد	مز	مد	ميج	يا	ي	مز
مد	مه	مب	يد	كر	يا	مز	مد	لا	يا	ز	نخ
مه	.	مب	كه	له	د	مز	مد	يط	يا	د	نخ
مه	يه	مب	لو	م	ب	مز	مد	ح	يا	ب	د
مه	ل	مب	مز	مب	و	مز	ميج	نو	ي	نط	ز
مه	مه	مب	نخ	ما	يچ	مز	ميج	مد	ي	نو	يا
مو	.	ميج	ط	ل	ز	مز	ميج	لب	ي	نخ	يچ



له	له	له	ج	يز	نو	ن	ند	مد	يب	مج	ما
لو	لو	لو	يو	ا	لز	ن	مه	د	يب	ما	يو
لو	يه	له	كح	مب	نج	ن	له	ك	يب	لح	ن
لو	ل	له	ما	كا	مج	ن	كه	لو	يب	لو	كد
لو	مه	له	نج	نخ	ز	ن	يه	مد	يب	لج	نو
لز	ل	لو	و	لب	ج	ن	ه	مح	يب	لا	كر
لز	يه	لو	يط	ج	ل	مط	نه	نب	يب	كح	نخ
لز	ل	لو	لا	لب	كح	مط	مه	نب	يب	كو	كح
لز	مه	لو	مج	نخ	نو	مط	له	مح	يب	كج	نز
لح	ل	لو	نو	كب	نج	مط	كه	م	يب	كا	كه
لح	يه	لز	ح	ما	مج	مط	يه	كح	يب	مج	نب
لح	ل	لز	كا	ج	ي	مط	ه	يب	يب	يو	مج
لح	مه	لز	لج	يط	كح	مح	ند	نو	يب	مج	مد
لط	ل	لز	مه	لج	يب	مح	مد	لو	يب	يا	ط
لط	يه	لز	نز	مد	كا	مح	لد	يب	يب	ح	لج
لط	ل	لح	ط	نب	ند	مح	كج	مد	يب	ه	نو
لط	مه	لح	كا	نخ	ن	مح	مج	ح	يب	ج	يز
م	م	لح	لد	ب	ز	مح	ب	م	يب	م	م
م	يه	لح	مو	ب	مز	مز	نب	م	يا	نخ	م
م	ل	لح	نخ	م	مز	مز	ما	يو	يا	نه	بط
م	مه	لط	ط	نو	و	مز	ل	لو	يا	نب	لط

ط	مه	ه	ل	نا	مو	نز	كج	كب	ل	نا
ط	ما	نب	ط	مه	مز	ز	ح	كز	ط	مه
ط	ح	ح	ط	نب	مز	يو	ن	يط	ط	نب
ط	له	كب	ط	نب	مز	كو	كج	نز	ط	نب
ط	لب	ز	ط	نب	مز	لو	د	يط	ط	نب
ط	لح	ن	ط	نب	مز	مه	لو	كو	ط	نب
ط	كه	ج	ط	نج	مز	نه	ه	يو	ط	نج
ط	كب	يز	ط	نج	مح	د	ل	مط	ط	نج
ط	مح	نو	ط	نج	مح	يج	نج	و	ط	نج
ط	يه	ح	ط	نج	مح	كج	يب	ب	ط	نج
ط	يب	يط	ط	ند	مح	لب	كز	م	ط	ند
ط	ح	نج	ط	ند	مح	ما	لط	ظ	ط	ند
ط	ه	ح	ط	ند	مح	ن	مح	ن <sup>٢</sup>	ط	ند
ط	ب	يه	ط	ند	مح	نظ	ند	له	ط	ند
ح	نج	ند	ح	نه	مط	ح	نون	ن	ح	نه
ح	نه	لا	ح	نه	مط	يز	نه	مد	ح	نه
ح	نب	و	ح	نه	مط	كو	نا	يه	ح	نه
ح	مح	مه	ح	نه	مط	له	مح	كا	ح	مه
ح	مه	ك	ح	نوا	مط	مد	لب	و	ح	مه
ح	ما	ند	ح	نوي	مط	نج	يز	كو	ح	مه
ح	ح	كط	ح	نول	ن	ا	ظ	ك	ح	مه

مو	يه	مج	ك	ل	لز	•	مج	كا	•	ى	ن	يه
مو	ل	مج	لا	ك	نب	•	مج	ط	د	ى	مز	يو
مو	مه	مج	مب	ح	ح	•	مب	نو	د	ى	مد	يو
مز	•	مج	نب	نب	كدا	•	مب	مه	د	ى	ما	يو
مز	يه	مد	ج	لج	م	•	مب	لج	•	ى	لح	يه
مز	ل	مد	يد	يا	نه	•	مب	ك	مع	ى	له	يب
مز	مه	مد	كد	مز	ز	•	مب	ح	م	ى	لب	ى
مع	•	مد	له	يط	يز	•	ما	نو	كح	ى	كط	ز
مع	يه	مد	مه	مع	كد	•	ما	مد	ح	ى	كو	ب
مع	ل	مد	نو	يد	كو	•	ما	لا	نب	ى	كب	نخ
مع	مه	مه	و	لزا	كد	•	ما	يط	كح	ى	يط	نب
مط	•	مه	يو	نز	يو	•	ما	ز	د	ى	يو	مو
مط	يه	مه	كز	يد	ب	•	م	ند	لو	ى	يج	لط
مط	ل	مه	لز	كز	ما	•	م	مب	ح	ى	ى	لب
مط	مه	مه	مز	لح	يج	•	م	كط	لب	ى	ز	كج
ن	•	مه	نز	مه	لوز	•	م	يو	نو	ى	د	يد
ن	يه	مو	ز	مط	ن	•	م	د	ك	ى	ا	ه
ن	ل	مو	يز	ن	نه	•	لط	نا	لو	ط	نز	ند
ن	مه	مو	كز	مع	مط	•	لط	لح	نب	ط	ند	مج
نا	•	مو	لز	مج	لب	•	لط	كو	د	ط	نا	لا
نا	يه	مو	مز	له	ج	•	لط	يج	يو	ط	مع	بط

سب	•	نب	نخ	لو	ما	•	كط	كب	لو	ز	ك	لط
سب	يه	نخ	ه	نز	ك	•	كط	ح	•	ز	يز	•
سب	ل	نخ	يج	يد	ك	•	كح	نخ	كح	ز	يج	كب
سب	مه	نخ	ك	كزا	مب	•	كح	لح	نب	ز	ط	ميج
سج	•	نخ	كز	لز	كه	•	كح	كد	ح	ز	و	ب
سج	يه	نخ	لد	مج	كز	•	كح	ط	كح	ز	ب	كب
سج	ل	نخ	ما	مه	مط	•	كز	ند	مع	و	نخ	مب
سج	مه	نخ	مع	مد	لا	•	كز	م	•	و	نه	•
سد	•	نخ	نه	لط	لا	•	كز	كه	يب	و	نا	يج
سد	يه	ند	ب	ل	مط	•	كز	ي	كد	و	مز	لو
سد	ل	ند	ط	يج	كه	•	كو	نه	لو	و	ميج	ند
سد	مه	ند	يو	ب	يط	•	كو	م	م	و	م	ي
سه	•	ند	كب	مب	كط	•	كو	كه	مح	و	لو	كز
سه	يه	ند	كط	يج	تو	•	كو	ي	نب	و	لب	ميج
سه	ل	ند	له	نا	لط	•	كه	نه	نب	و	كح	نخ
سه	مه	ند	مب	ك	لز	•	كه	م	مع	و	كه	يب
سو	•	ند	مع	مه	مط	•	كه	كه	نب	و	كا	كح
سو	يه	ند	نه	ز	يز	•	كه	ي	مح	و	يز	مب
سو	ل	نه	ا	كد	نظ	•	كد	نه	م	و	يج	نه
سو	مه	نه	ز	لح	ند	•	كد	م	لو	و	ي	ط
سز	•	نه	يج	مط	ج	•	كد	كه	كح	و	و	كب

نو	مه	ن	ى	لز	مط	•	لد	ك	ح	ح	له	ب
نز	•	ن	يط	يب	نا	•	لد	و	ك	ح	لا	له
نز	يه	ن	كز	مد	كو	•	لج	نب	كح	ح	كح	ز
نز	ل	ن	لو	يب	لج	•	لج	لح	م	ح	كد	م
نز	مه	ن	مد	لز	يج	•	لج	كد	م	ح	كا	ى
نخ	•	ن	نب	نخ	كح	•	لج	ى	م	ح	يز	م
نخ	يه	نا	ا	يو	ج	•	لب	نوا	نو	ح	يد	يد
نخ	ل	نا	ط	ل	يز	•	لب	مب	مد	ح	ى	ما
نخ	مه	نا	يز	م	نخ	•	لب	كح	م	ح	ز	ى
نظ	•	نا	كه	مع	ح	•	لب	يد	لو	ح	ج	لط
نظ	يه	نا	لج	نا	مز	•	لب	•	كح	ح	•	ز
نظ	ل	نا	ما	نا	ند	•	لا	مو	يو	ز	نو	لد
نظ	مه	نا	مط	مع	كح	•	لا	لب	د	ز	نخ	ا
س	•	نا	نز	ما	كط	•	لا	يز	نو	ز	مط	كط
س	يه	نب	ه	ل	نخ	•	لا	ج	لو	ز	مه	ند
س	ل	نب	يج	يو	نب	•	ل	مط	د	ز	مب	يو
س	مه	نب	ك	نظ	ح	•	ل	لد	نب	ز	لح	مع
سا	•	نب	كح	لز	نا	•	ل	ك	لب	ز	له	ح
سا	يه	نب	لو	يب	نظ	•	ل	و	د	ز	لا	لا
سا	ل	نب	مع	مد	ل	•	كط	نا	لوا	ز	كز	ند
سا	مه	نب	نا	يب	كد	•	كط	لز	ح	ز	كد	يز

عب ل	نز	يح	كب	نب	•	يح	مه	مد	د	ما	كو
عب مه	نز	يح	د	يح	•	يح	ل	ح	د	لز	لب
عج •	نز	كب	ما	ن	•	يح	يد	ك	د	لج	له
عج يه	نز	كز	يه	كه	•	يز	نخ	لو	د	كط	لط
عج ل	نز	لا	مه	د	•	يز	مب	مح	د	كه	مب
عج مه	نز	لو	ي	مو	•	يز	كز	د	د	كا	مو
عد •	نز	م	لب	لب	•	يز	يا	يب	د	يز	مح
عد يه	نز	مد	ن	ك	•	يو	نه	كد	د	يح	نا
عد ل	نز	مط	د	يا	•	يو	لط	لب	د	ط	نخ
عد مه	نز	نخ	يد	د	•	يو	كج	م	د	ه	نه
عه •	نز	نز	يط	نظ	•	يو	ز	مح	د	ا	نز
عه يه	نخ	ا	كا	نو	•	يه	نا	مح	ج	نز	نز
عه ل	نخ	ه	يط	نخ	•	يه	لو	•	ج	ند	•
عه مه	نخ	ط	يح	نخ	•	يه	ك	•	ج	ن	•
عو •	نخ	يح	ج	نخ	•	يه	د	•	ج	مو	•
عو يه	نخ	يو	مط	نخ	•	يد	مح	ح	ج	مب	ب
عو ل	نخ	ك	لا	نه	•	يد	لب	د	ج	لح	ا
عو مه	نخ	كد	ط	نو	•	يد	يو	•	ج	لد	•
عز •	نخ	كز	مح	نو	•	يد	•	•	ج	ل	•
عز يه	نخ	لا	يح	نو	•	يح	مد	•	ج	كو	•
عز ل	نخ	لد	لط	نو	•	يح	كز	نو	ج	كا	نظ

سز	يه	نه	يط	نه	كه	•	كد	ى	يو	و	ب	لد
سز	ل	نه	كه	نز	نظ	•	كج	نه	د	ه	نخ	مو
سز	مه	نه	لا	نو	مه	•	كج	لط	نب	ه	ند	نخ
سح	•	نه	لز	نا	مج	•	كج	كد	لو	ه	نا	ط
سح	•	نه	مج	مب	نب	•	كج	ط	يو	ه	مز	يط
سح	ل	نه	مط	ل	يا	•	كب	ند	د	ه	مج	لا
سح	مه	نه	نه	يج	مب	•	كب	لح	م	ه	لط	م
سط	•	نو	•	نج	كب	•	كب	كج	ك	ه	له	ن
سط	يه	نو	و	كط	يب	•	كب	ح	•	ه	لب	•
سط	ل	نو	يب	ا	يب	•	كا	نب	لب	ه	كخ	ح
سط	مه	نو	يز	كط	ك	•	كا	لز	د	ه	كد	يو
ع	•	نو	كب	نج	لو	•	كا	كا	م	ه	ك	كه
ع	يه	نو	كخ	يد	ا	•	كا	و	يب	ه	يو	لج
ع	ل	نو	لج	ل	لد	•	ك	ن	م	ه	يب	م
ع	مه	نو	لح	نج	يد	•	ك	له	ح	ه	ح	مز
عا	•	نو	مج	نب	ا	•	ك	يط	لو	ه	د	ند
عا	يه	نو	مع	نو	نه	•	ك	د	•	ه	ا	•
عا	ل	نو	نج	نز	نه	•	يط	مح	كد	د	نز	و
عا	مه	نو	نخ	نه	ا	•	يط	لب	مد	د	نج	يا
عب	•	نز	ج	مح	يب	•	يط	يز	يب	د	مط	مح
عب	يه	نز	ح	لز	ل	•	يط	ا	كج	د	مه	كب

فج	.	نظ	لج	ط	نخ	.	ز	لا	یو	ا	نب	هط
فج	یه	نظ	له	ب	مز	.	ز	ید	نو	ا	مع <sup>۱</sup>	مد
فج	ل	نظ	لو	نا	لا	.	و	نخ	لو	ا	مد	لط
فج	مه	نظ	لح	لو	ی	.	و	مب	یو	ا	م	لد
فد	.	نظ	م	یو	مد	.	و	که	نب	ا	لو	کح
فد	یه	نظ	ما	نج	یب	.	و	ط	لب	ا	لب	کج
فل		نظ	مج	که	له	.	ه	نج	د	ا	کح	یو
فد	مه	نظ	مد	نج	نا	.	ه	لو	مع	ا	کد	یب
فه	.	نظ	مو	یح	ج	.	ه	ك	كد	ا	ك	و
فه	یه	نظ	مز	لح	ط	.	ه	د	.	ا	یو	.
فل		نظ	مع	ند	ط	.	د	مز	لب	ا	یا	نج
فه	مه	نظ	ن	و	ب	.	د	لا	یب	ا	ز	مع
فو	.	نظ	نا	یح	ن	.	د	ید	مع	ا	ج	مب
فو	یه	نظ	نب	یز	لب	.	ج	نخ	ك	.	نظ	له
فول		نظ	نج	یز	ز	.	ج	ما	نو	.	نه	کط
فو	مه	نظ	ند	یب	لز	.	ج	که	لب	.	نا	کج
فز	.	نظ	نه	ج	نظ	.	ج	ط	د	.	مز	یو
فز	یه	نظ	نه	نا	یه	.	ب	نب	م	.	مع	ی
فل		نظ	نو	لد <sup>۲</sup>	که	.	ب	لو	یب	.	لط	ج
فز	مه	نظ	نز	یح	کح	.	ب	یط	مع	.	لد	نز
فح	.	نظ	نز	مع	که	.	ب	ج	ك	.	ل	ن





## الباب السابع فى التجيب والتقويس

الجداول تتضمن حصص قسئ متساوية موضوعة فى سطر العدد،  
ربما كانت تلك الحصص خطوطا مستقيمة وربما كانت زوايا او قسما  
توترها، والعمل فى الجداول يكون اما لطلب حصة القوس واما لطلب  
قوس الحصة، وقد جرت العادة فى الاخير بتسميته تقويسا فى جميع  
الجداول، وعطف بعضهم الاول عليه فسماه تجيبا وان لم يكن المطلوب  
جيبا، ولذلك لانطلقه نحن بل نسميه فى كل موضع من اللقب بما يستحقه.

### تنقيح القوس

ومتى فرض لنا قوس وارىد جيبها نقحناها اولا بأن نستعملها كما  
هى ان كانت اقل من تسعين جزءا، فان كانت اكثر منها واول من  
مائى وسبعين استعملنا فضل ما بينها وبين المائة والثمانين، وان كانت  
اكتر من مائتين وسبعين استعملنا ما بينها وبين الثلاث مائة والستين،  
وبحسب ذلك فلنسم<sup>١</sup> قصور القوس عن ربع الدور تماما لها وقصورها عن  
نصف الدور تمة لها، وعن كل الدور تكملة لها تحريا للايجاز وتنكبا<sup>٢</sup>  
للاشتباه<sup>٣</sup>.

### تجيب القوس على الرسم المعهود

اذا اردنا ذلك ادخلنا القوس المنقحة فى سطر العدد للقسى وطلبنا  
فيه مثلا واخذنا ما بازائها فى جدول الجيوب فيكون جيبها المطلوب،  
فان لم نجد فى سطر عدد القسى مثل القوس التى معنا بعينها طلبنا فيه ما

(١) ل: فليس (٢) ا: تنكبا (٣) كذا ولعله: عن الاشتباه.

فح	يه	نظ	نخ	يط	يه	ا	مو	نوا	كو	مد
فح	ل	نظ	نخ	مه	نظ	ا	ل	كح	كب	لز
فح	مه	نظ	نظ	ح	لو	ا	يد	.	بج	ل
فط	.	نظ	نظ	كز	و	.	نز	لو	يد	لد
فط	يه	نظ	نظ	ما	ل	.	ما	ح	ي	يز
فط	ل	نظ	نظ	نا	مز	.	كد	م	و	ي
فط	مه	نظ	نظ	نز	نز	.	ح	يب	ب	ج
ص	.	س	.	.	.	.	.	.	.	.

## تدقيق التقويس

و اذا . جدنا الاقرب الى الجيب الذى معنا و حفظنا قوسه اخذنا  
ايضا ما يحياه من الفضل و السابق للفضل الذى يحاذيه، ثم القينا الموجود  
فى الجيوب مما معنا و ضربنا ما يبقى و هو بقية الجيب فى فضل ما بين  
الفضلين المأخوذين، و قسمنا ما بلغ على الفضل المحاذى و نقصنا ما يخرج ٥  
من السابق للمحاذى، ثم قسمنا مضروب بقية الجيب فى خمس عشرة دقيقة  
على ما يبقى من السابق، فما خرج نزيده على القوس المحفوظة، فيجتمع  
قوس ذلك الجيب .

## تسهم القوس

ان سهم ضعف القوس يسمى جيباً منكوساً، ولكننا تؤثر فيه اسم ١٠  
السهم للتخفيف و نطلق الجيب على التقيد بلفظة الاستواء، و السهم  
لا يكون لقوس اكثر من مائة و ثمانين جزءاً حتى نحوج الى التنقيح .  
فاما معرفة سهم القوس فأن نأخذ جيب فضل ما بينها و بين  
التسعين، فان كانت القوس ناقصة عن التسعين نقصنا ذلك الجيب من  
واحد اعنى الجيب كله الذى هو نصف القطر، وان كانت القوس ١٥  
زائدة على التسعين زدنا ذلك الجيب على واحد، فما حصل بعد الزيادة  
او النقصان فهو سهم تلك القوس .

## تقويس السهم

وان اعطينا سهماً و اريد قوسه اخذنا فضل ما بين السهم و بين

هو اقرب اليها مما هو اقل منها، والقيناه من القوس وحفظنا ما بازاء الموجود فى جدولى ' الجيوب و التعديل ' ثم ضربنا البقية من القوس فى التعديل وزدنا المبلغ على الجيب المحفوظ فيجتمع جيب القوس التى معنا وهو المطلوب .

### تدقيق التجيب

متى اخذنا الجيب الذى بحيال اقرب قوس فى سطر العدد الى ما معنا وحفظناه اخذنا الفضل الذى يقابل الموجود فى جدول الفضول والفضل الذى فوقه ايضا وهو السابق، ثم ضربنا الفضل بين هذين الفضلين المأخوذين فيمابقى معنا من القوس، ثم فى اربع دقائق ونقصنا ما اجتمع من السابق وضربنا مابقى فى بقية القوس ايضا، ثم فى اربع دقائق ابدا، وزدنا المبلغ على الجيب المأخوذ الذى حفظناه، فيكون المجتمع حيثئذ هو الجيب المدقق المطلوب للقوس .

### تقويس الجيب على الرسم المعهود

اذا كان معنا جيب و اردنا قوسه ادخلناه فى جدول الجيوب، فان وجدنا فيه ما يساويه كان ما بحiale فى سطر العدد قوسه المطلوبة، وان لم نجده بعينه طلبنا فيه ما هو اقرب اليه مما هو اقل منه، فاذا وجدناه حفظنا ما بحiale من القوس ومن التعديل والقينا الموجود بما معنا، فبقى بقية الجيب تقسمها على ما اخذناه من التعديل، فما خرج نزيده على ما حفظناه من القوس، فيجتمع قوس ذلك الجيب .

(١) من ا، ب، ج، ل، د، و : جدول.

الى اسفل، فلما رفعناه مرتبة لم يقدح فيه رتبة البقية وذهب الارتفاع  
بالانحطاط قصاصا .

واما الذى هو اقرب الى الحقيقة وادق فلنفصل عند نهاية :ع،  
من جيب قوس :اع، مقدارا اصغر من :ه ز، السابق، واعظم من :  
ح ل، المحاذى وهو :ع م، ونسبة: بعد نهاية :ع، من :ه، الى :ه ح، ٥  
كنسبة ما لحقه من النقصان عن :ه ز، بسبب موضعه الى ما يلحقه عند :  
ح، وذلك فضل ما بين :ح ل، ه ز، كله، فاذا ضربنا البقية فى الفضل  
بين فضلى :ح ل، ه ز، وقسمنا ما بلغ على خمسة عشر خرج مقدار نقصان:  
ع م، عن :ه ز، السابق، فاذا نقصناه منه حصل :ع م، اعنى التفاضل  
بمقتضى نهاية :ع، فعند ذلك نستعمله بحسب العمل المشهور فى تعديل ١٠  
البقايا بفضل ما بين السطرين، وهو ان نضرب ما بين :ه، وبين نهاية :ع،  
فى :ع م، ونقسم المجتمع على ربع الجزء الذى فرضناه :ه ح، ليخرج :  
ع ك، مناسباً لـ :ع م، على نسبة :ه ع، الى :ه ح، كما يخرج فى ذلك  
العمل مناسباً لـ :ح ل، لكن الضرب فى اربع دقائق يقوم مقام القسمة  
على الخمس عشرة دقيقة التى لربع الجزء . ١٥

وكذلك فى التقويس اذا بقي من الجيب :ع ك، والقوس المأخوذة  
المحفوظة :اه .

اما على الوجه المقرب من الحقيقة فانه يحتاج الى مقدار :ع م،  
ليستعمل وهو زائد على :ل ح، الانقص من :ه ز، ونسبة نقصانه عن :

الواحد الذى هو اعظم الجيوب وقوسناه فى جدول الجيب وحفظنا قوسه، فان كَانَ السهم زائدا على الواحد زدنا القوس المحفوظة على تسعين، وان كان السهم ناقصا عن الواحد نقصناها من تسعين، فيحصل بعد الزيادة او النقصان قوس ذلك السهم .

٥ (١) ونعود على هذه الاعمال بالتعليل ونعيداً من الصورة المتقدمة ما نحتاج اليه ثم نقول : ان من البين ان نهاية القوس ما دامت فيما بين نقطتى 'ا'، 'ه'، فان العمل المشهور فى تعديل ما بين السطرين يكون بفضل : 'ه' ز، واذا صارت فيما بين نقطتى : 'ه'، 'ح'، صار العمل بفضل : 'ح' ل، وقد استبان اختلاف هذين الفضلين وان : 'ح' ل، اصغرهما، وواجب ١٠ ان لا يتقل العمل من احد المقدارين الى الآخر دفعة بل بالتدرج، فياخذ : 'ه' ز، من عند : 'ا'، فى التناقص قليلا حتى اذا بلغ : 'ه'، كان بمقدار : 'ح' ل، ثم يأخذ : 'ل' ح، ايضا فى التناقص من عند : 'ه'، حتى اذا بلغ : 'ح'، كان بمقدار : 'ب' ب .

فلنهب ان نهاية القوس وقعت على : 'ع'، فيما بين : 'ه'، 'ح'، فاما ١٥ مبنى العمل المشهور فهو على ان نسبة : 'ع' ك، الى : 'ح' ل، كنسبة : 'ه' ع، الى : 'ه' ح، ولهذا نضرب بقية القوس فى التعديل الذى هو فى الاصل ثلث خمس الفضل الا انا لم نضعه كذلك بل مضروبا فى ستين، لانه يجب ان يضاعف بعدد البقية والبقية الدقائق، فلا يطرده ذلك فيها الا بعد الاحتساب بها اجزاء، لان مرتبتها تحط التعديل عن الواجب

(١) ابتداء شكل ١٨ : (٢) 'ا'، 'ج'، 'ل' : لعد (٣) من 'ا'، 'ب'، 'ج' وفى و : يفضل .

وسهمها على التحقيق : اق ، لأن وترها : فن ، فان سهم : اق ، بحسب استعمال الجيوب هو سهم قوس : اف ، فقط .

ولأنا ذكرنا السبب الداعى الى اختيار بطليوس لنصف القطر عدد الستين وسبب اختيارنا له الواحد ، فان من المعلوم ان نقله من احد المقدارين الى الآخر لا يكون الا بالرفع او الحط مرتبة .  
فاما اذا اردنا الجيب الذى استعمله بعض الهند وهو الذى به نصف القطر مائة وخمسون دقيقة اخذنا الجيب من جداولنا وضربناه فى اثنين ونصف وبالعكس .

وآراء الهند فى هذا المعنى كثيرة ولا فائدة فى الاشتغال بذكرها ،

ويكنى منها هذا المشهور .

## الباب الثامن فى اظلال الاشخاص فى

### الضياء وتعريف انواع الظل واستعماله

قد تقرر فى المبادئ انه ليس لنصف قطر الارض عند فلك

الشمس بحسب ما يدرك من النهار والليل فى مداراتها قدر محسوس ،

فكذلك ليس لسطح الارض فى القدر الذى تقاس فيه اظلال الاشخاص

الناتئة منه خلاف محسوس به فيما بين الانحداب والاستقامة لنزارة

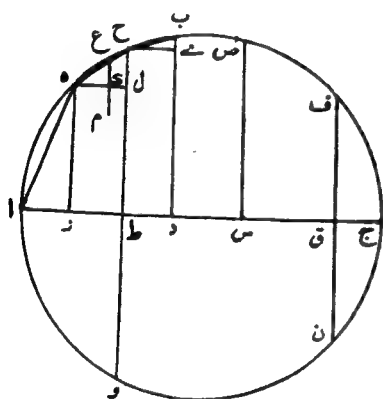
ذلك القدر عند وجه الارض كله ، وهكذا تكون اقسام الدوائر اذا

دقت لا تخالف اوتارها بالقدر الا فيما صغر جدا من اجزاء الاجزاء .

(١) فلتكن دائرة الارتفاع فى فلك الشمس : اب ج ، على مركز : هـ ،



١٠. واما في التسهيم فان القوس اذا كانت : اح ، كان نقصانها عن



(18)

س ط ، نقصان سهم : ا ط ، عن :  
اس ، نصف القطر ، و ان كانت  
القوس : ا ص ، تساوى : ص س ،  
جيبها و : س ا ، سهمها ، و ان  
كانت : ا ف ، كانت زيادتها على  
الربع : ص ف ، و جيبها المساوى  
الربع : ح ص ، و جيبه المساوى  
ل : س ق ، زيادة سهم : ا ق ،

على : اس ، نصف القطر ، ولا يذكر سهم على هذا الوجه لما جاوز نصف  
الدائرة ، وذلك ان قوس : ف ا ن ، وان كانت تفضل على نصف الدور  
(٤٢) وسهما

مالم يستعمل غيره، فان استعمل : م ل ، اضطر الى التفصيل فوسم : ك ع ، بالمستوى ولقب : م ل ، بالمعكوس ، وهكذا اذا استعمل : م ل ، وحده اطلق ذكره ولا يزال الظل مقدرا باقسام المقياس ، فان كان مستويا كانت اقسام مقياسه اثنا عشر وسميت اصابع عظمت ام صغرت ، وهذه عادة مستعملية كالهند فان قياساتهم عليه ، وربما استعملت اقداما واصحابها ٥

على اختلاف في

عدد مقیاسها، فنهم

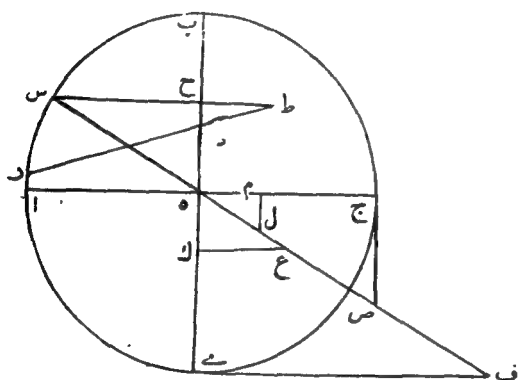
من يجعله سبعة

وَمِنْهُمْ مَنْ يَجْعَلُهُ

ستة و ثلاثين و منهم

من يجعله ستة ونصفا،

وذلك لأن مأخذه



(19)

بالإستقراء واصحابه هم القوام بوقت نصف النهار دون الصناعة .

ومتى عرف الظل باحد المقادير امكن تحويله الى مقدار آخر

بضربه في مقياس المحول اليه، وقسمة المبلغ على مقياس المحول عنه' ١٥

وإذا اخرجنا: ي ف، على موازاة: ه ج، و: ج ص، على موازاة: ه ي،

نابا على ظلي: كع، مل، وذلك لأن الظل المعكوس لا يكاد يستعمل

الافى الحسابات النجومية للايجاز والتسهيل، فانا نجعل اجزاء مقياسه

اجزاء نصف القطر زیادة فی ذلك، ولأجله يكون المقياس : هـ ج،

ليكون الظل المعكوس : ج ص ، باجزائه وقلبا يستعمل فيه اصابع ٢٠

وقطر: اه ج، فى الافق الحقيقى و: ب، قطب الافق و: ه د، نصف قطر الارض، ونخرج: در، موازيا ل: ه ا، فيكون فى الافق الحسى، ولكن لما تبين ان لافرق بينهما فى هذه الكرة لم يكن مقدار قوس: ار، محسوسا به ونفرض الشمس على نقطة: س، فيكون: ه ب س، بعدها عن سمت الرأس ويسمى تمام الارتفاع، فاما الارتفاع نفسه فانه: اس، بالحساب و: رس، بالرؤية، وليس بينهما فرق فيما يحس، ونفرض المقياس: دح، فيكون: دط، ظله فى هذا الارتفاع ولا تفاوت بين: دط، وبين ظله على تحديد الارض ولئن لم يكن ل: ده، فى الحس قدر لم يكن ل: ح ه، ايضا فازاد فى: ه د، غير ١٠ مقياس يفوت مقدار الحس بجنبه .

فلنجعل لتسهيل العمل رأس المقياس: ه، اعنى مركز العالم، ونفرض المقياس: ه ك، القائم على افق: اج، ونخرج: ك ع، موازيا للافق فيكون: ك ع، الظل على بسيط الارض وقت ارتفاع: اس، و: ه ع، قطر هذا الظل وللظل من بين انواعه التى لا تنضبط ١٥ الا بالتحديد والشروط نوع مضبوط وهو الواقع على خط الاتصاف للمقياس الذى يوازى وضعه سطح الافق، ولانا جعلنا: ه، رأس المقياس فليكن: ه م، فى سطح دائرة الارتفاع على موازاة الافق و: م ل، مواز لخط الاتصاف، فيكون: م ل، ظله ويسمى معكوسا، لأن: ل، رأسه نحو السفلى، فاما ظل: ك ع، فانه يطلق اذا ذكر

(١) من ل، ا د فى و: مطلق .

فيكون الظل : د ع ، ونسبة : ه د ، الى : ه م ، فى اقرب ابعاد القمر  
نسبة الواحد الى ثلاثة وثلثين ، فيكون : ه د ، بمقدار الجيب : (١٠، ١٠ مط) ، و :  
ك ج ، على ذلك : (٠، ١٠ م ، لز) ، لان نسبة : ه س ، الى : س ك ، ونسبة : ه م ،  
الى العمود النازل من : م ، الى : ب ه ، واحدة ، فيكون ظل : د ع ، ي ب ،  
لب ، وقد زاد على المقياس بما اثر فى الحس ، ويستضعف فيما كان عن ه  
سمت الرأس ابعد .

واذا تقرّر هذا قد علم معه انّ تغير الظلّ فى الطول والقصر  
متعلق بعلو الشمس على الافق ، ولذلك قرن الظل بارتفاعها لما بينه وبين  
جيب الارتفاع من التناسب ، فلنذكر استعماله .

١٠

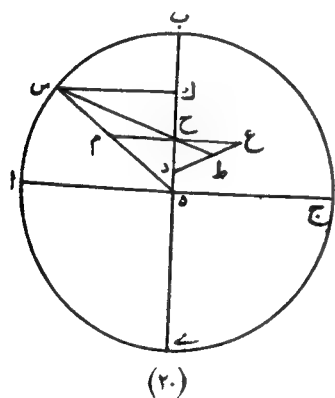
### معرفة قطر الظلّ

اما المستوى بالاصابع فانا نضربه فى مثله ونزيد على ما اجتمع  
مائة واربعة واربعين ابدا ، وناخذ جذر المبلغ فيكون قطر الظل ، واما  
بالاقدام وقلما نحتاج اليه فانا نزيد على مضروب الظل فى مثله بدل  
المائة والاربعة الاربعين ان كانت اقدام المقياس ستة ونصفا فاثنين  
واربعين ونصفا ، وان كانت ستة وثلاثين فاربعة واربعين واربعة اتساع ، ٥٠  
وان كانت سبعة وتسعة واربعين ، وناخذ جذر الجملة كما تقدم .  
واما الظلّ المعكوس فانا نزيد على مضروبه فى مثله واحدا ابدا  
ونأخذ جذر ما يبلغ فيكون قطره .

(١) ل : المبلغ .

او اقدام، واما المستوى فنجعل مقياسه : ه ي ، ليعم النوعين امر واحد،  
ثم لا يضرنا ان نحتسب به اصابع اثنتا عشرة او اقداما بحسب ما يراد  
وليس الحال فى قسمة مقياس المعكوس باجزاء نصف القطر ضروريا،  
والدليل على ذلك ظل السلم، فان كلى ظله المستوى والمعكوس يستعمل  
ه اصابع من جنس واحد، ولتعلم ان ما ذكرناه ليس فى القمر كما هو فى الشمس .  
(١) ولنعد من الصنورة ما نحتاج اليه ونصل : ه س<sup>٢</sup> ، ونزل للنال :

ب س ، ثمن دور فيكون : س ك ، جيبه : ( . م ب ، ك و ) ، و : ك ه ، يساويه ، لكن  
نسبة : ه د ، نصف قطر الارض الى : ه س ، بعد الشمس عن مركز العالم  
نسبة الواحد الى ما يقارب الالف والمائتين فـ : ه د ، الذى لافرق بينه  
١٠ وبين : ه ح ، بمقدار الجيب انقص من ثلاث ثوان ، فيكون : ك ح ، . م ب



(٢٠)

كج ، ونسبة : ك ح ، الى : س ك ،

كنسبة : ح د ، الى : د ط ، فاذا قسمنا

مضروب : س ك ، فى اثنى عشر على :

ك ح ، خرج ظل : د ط ، يب ، . نا ،

١٥ وقد كان يخرج مساويا للمقياس

ان لم نجعل : ك ح ، انقص من : س ك ،

بثلاث ثوان ، وهذا هو القدر الذى قدح به نصف قطر الارض  
فى الظل من جهة الشمس .

واما القمر فضعه من خط : ه س<sup>٢</sup> ، على نقطة : م ، ونخرج : م ح ع ،

(١) ابتداء شكل : ٢٠ (٢) من ل وفى و : د س .

فيكون

نزل رأس السلم على الحائط اذا جذب<sup>١</sup> اصله، وبعد نصف النهار يعتلى كذلك فيصعد صعوده اذا رفع نحو اصله، ومتى طلب الظل المستوى من ظل السلم عرف ما اضاء من المقياس للثاني عند طرفه وهو ان يلقي ما اظلم منه عند اصله من اثني عشر، ثم نقسم على الباقي مضروب ظل السلم في المقياس ويزاد على ما يخرج اثنا عشر فيجتمع الظل المطلوب،<sup>٥</sup> وان شئتاً قسمنا على ما اضاء منه مائة واربعة واربعين ابداً فيخرج الظل، وقد وضعنا الظل المعكوس في الجداول بازاء كل ارتفاع .

### معرفة الظل من قبل الارتفاع بالجدول

فتي رماناً<sup>٢</sup> تظليل القوس مستويًا نقصنا القوس من تسعين وادخلنا الباقي في سطر العدد و اخذنا ما يقابله من الظل وضربناه في اثني عشر<sup>١٠</sup> فاجتمع اصابع الظل، وان بقي معنا من القوس بقية ضربناها فيما يحاذي الظل المأخوذ من الفضل، ثم في اثني عشر وزدنا ما اجتمع على ما كان حصل عندنا من الظل، فيكون ظل تلك القوس المستوي .

### تدقيق الظل

نحفظ الظل المأخوذ بصحاح اجزاء القوس الباقية من التسعين<sup>١٥</sup> كما تقدم، ثم نأخذ ما يقابله من التعديل والفضل السابق للفضل المحاذي للمأخوذ، ثم نضرب ما بلغ في بقية القوس في التعديل، ونزيد المجتمع على السابق ثم نضرب ما بلغ في بقية القوس ايضاً ونزيد ما اجتمع على الظل المأخوذ ونضرب الجملة في اثني عشر، فاجتمع اصابع الظل .

(١) من ا، ب، ج، ل، وفي و : اخذت (٢) ج، ل : اردنا .

## معرفة الارتفاع من الظل المستوى

نقسم مقدار المقياس سواء كان اصابع او اقداما على قطر هذا الظل فيخرج جيب الارتفاع، واذا كان كل واحد من الجيب وقوسه معلوما من الجداول كما تقدم وضعه استغنينا كل وقت عن الامر  
 ٥ بتقويس جيب المطلوب مهما علم .

## معرفة الظل المستوى من الارتفاع

نضرب جيب تمام الارتفاع في مقدار المقياس ونقسم المجتمع على جيب الارتفاع فيخرج ظلّه .

## معرفة الارتفاع من الظل المعكوس

١٠ نقسم واحدا ابدا على قطر هذا الظل فيخرج جيب تمام الارتفاع،  
 واذا عرف تمام قوس الى التسعين كانت القوس به معلومة .

## معرفة الظل المعكوس من الارتفاع

نقسم جيب الارتفاع على جيب تمام الارتفاع فيخرج ظلّه المعكوس .

## معرفة الظل المستوى من ظل السلم

١٥ اذا ادير في سطح الافق على مغرز المقياس ويبعد دائرة ونصب مقياس ثان على تقاطعها مع ظل المقياس الاول اضاء من المقياس الثانى بعضه واطل بعض، وذلك اذا اربى الظل على مقدار المقياس، وما اطل من اقسامه يسمى ظل السلم لانه قبل نصف النهار ينزل الى اسفل نزول

## تدقيقها

نحفظ القوس المأخوذة فى جدول الظل ونأخذ ما يحاذيها من التعديل والفضل السابق للفضل المحاذى، ثم نضرب بقية الظل فى التعديل ونزيد ما اجتمع على السابق، ثم نقسم ما بلغ بقية الظل ايضا، فماخرج نزيده على القوس المحفوظة ونلقياها من تسعين فيبقى الارتفاع . ٥  
 و اذا اردنا تقويس الظل المعكوس رفعنا دقائقه الى الاجزاء وادخلناه فى جدول الظل واخذنا ما بازائه من القوس فى سطر العدد، فان بقيت من الظل بقية قسمناها على الفضل المحاذى للأخوذ وزدنا ما يخرج على القوس المأخوذة من السطر، فتكون قوس هذا الظل المعكوس .

## تدقيقها

١٠

نحفظ القوس المأخوذة ونضرب بقية الظل فى التعديل الذى يحاذيه، ونزيد المبلغ على الفضل السابق للمحاذى ونقسم على الجملة بقية الظل ايضا ونزيد ماخرج على القوس المحفوظة، فتجتمع القوس المطلوبة .

وهذا هو الجدول



المستوى مقربة من التحقيق ما امكن .

و ان اردنا تظليل القوس معكوسا ادخلناها كما هي في سطر العدد و اخذنا ما يقابلها من الظل، فان بقيت من القوس بقية ضربناها في الفضل المحاذى للوجود و زدنا المبلغ على الظل المأخوذ، ثم ننظر فان كان فيه شئ من الاجزاء الصحاح حططنا الى الدقائق بالضرب في ستين و زيادة - المجتمع على دقائقه، فيحصل الظل المعكوس المطلوب .

### تدقيقه

ندخل القوس المعطاة في سطر العدد و نأخذ ما بازائها من الظل و نحفظه، و نأخذ ايضا ما بجذائها من التعديل و الفضل السابق للفضل المحاذى، ثم نضرب بقية القوس في التعديل و نزيد ما اجتمع على السابق و نضرب بقية القوس ايضا في المبلغ، و نزيد المجتمع على الظل المحفوظ و نخط اجزائه الى دقائقه فيحصل الظل المعكوس المقرب .

### معرفة الارتفاع من قبل الظل بالجدول

اذا اردنا تقويس الظل المستوى ضربناه في خمس دقائق لينقسم بذلك على اثني عشر و رفعنا دقائقه بستين الى الاجزاء ان امكن ذلك فيها، ثم ادخلناه في جدول الظل و اخذنا ما بازائه في سطر العدد و نقصناه من تسعين فيبقى الارتفاع، و ان بقى من الظل بقية قسمناها على الفضل المحاذى لما وجدناه و زدنا ما يخرج على القوس المأخوذة، ثم القينا الجلة من تسعين فيبقى الارتفاع وهو قوس ذلك الظل .

تدقيقها (٤٣)

بح	٠	يط	كط	مب	م	٠	ا	ط	نب	ز	٠	٠	٠	مز	يز
بط	٠	ك	لط	لد	مز	٠	ا	ي	مب	مز	٠	٠	٠	ن	م
ك	٠	كا	ن	يز	لد	٠	ا	يا	لز	د	٠	٠	٠	ند	يز
كا	٠	كج	ا	ندا	لح	٠	ا	يب	له	ب	٠	٠	٠	نز	نخ
كب	٠	كد	يد	كط	م	٠	ا	يج	لو	نخ	٠	٠	٠	ا	نا
كج	٠	كه	كح	و	لج	٠	ا	يد	مب	نا	٠	٠	٠	ا	ه
كد	٠	كو	مب	مط	كد	٠	ا	يه	نخ	ب	٠	٠	٠	ا	ي
كه	٠	كز	نخ	مب	كو	٠	ا	يز	ز	مح	٠	٠	٠	ا	يد
كو	٠	كط	يه	ن	يد	٠	ا	يج	كز	يو	٠	٠	٠	ا	يط
كز	٠	ل	لد	يز	ل	٠	ا	يط	نا	مد	٠	٠	٠	ا	كد
كح	٠	لا	ند	ط	يد	٠	ا	كا	كا	لب	٠	٠	٠	ا	كط
كط	٠	لج	يه	ل	مو	٠	ا	كب	نو	ند	٠	٠	٠	ا	له
ل	٠	لد	لح	كز	م	٠	ا	كد	لح	يج	٠	٠	٠	ا	ما
لا	٠	لو	ج	ه	نخ	٠	ا	كو	كه	ند	٠	٠	٠	ا	مز
لب	٠	لز	كط	لا	مز	٠	ا	كح	ك	كه	٠	٠	٠	ا	ند
لج	٠	لح	نز	نب	يب	٠	ا	ل	كا	لط	٠	٠	٠	ب	ا
لد	٠	م	كح	يج	نا	٠	ا	لب	ل	نخ	٠	٠	٠	ب	ط
له	٠	مب	٠	مد	مط	٠	ا	لد	مح	كج	٠	٠	٠	ب	يز
لو	٠	مج	له	لج	يب	٠	ا	لز	يد	كط	٠	٠	٠	ب	كو
لز	٠	مه	يب	مز	ما	٠	ا	لط	ن	ا	٠	٠	٠	ب	له
لح	٠	مو	نب	لز	مب	٠	ا	مب	له	لح	٠	٠	٠	ب	مه

## جدول الاطلال

العدد سطر	الاطلال					الفضول					التعاديل				
	ا	ب	ج	د	هـ	ا	ب	ج	د	هـ	ا	ب	ج	د	هـ
١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ب	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
د	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
هـ	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
و	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ز	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ح	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ط	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ي	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
يا	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
يب	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
يج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
يد	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
يه	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
يو	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
يز	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

(١) من ا، ج وف و: ب (٢) من ا، ب، ج وف و: ب.

س	ا	ج	نه	كب	نخ	د	يط	يا	يط	.	.	يه	يب	مد
سا	ا	مح	يد	لد	يز	د	لو	ب	لط	.	.	يو	نا	ك
سب	ا	نب	ن	لو	نوا	د	ند	مو	نو	.	.	يح	مد	يز
سج	ا	نز	مه	كج	نب	.	.	يه	ما	مو	.	.	ك	ند
سد	ب	ج	ا	ه	ح	.	.	لط	كز	نه	.	.	كج	مو
سه	ب	ح	م	ا	ج	.	.	و	ه	ي	كا	.	كه	مب
سو	ب	يد	مه	مح	ند	.	.	و	له	ك	كز	.	ل	ي
سز	ب	كا	كا	د	كا	.	.	ز	ط	يد	كا	.	ج	نخ
سح	ب	كح	ل	مح	مب	.	.	ز	مح	كح	.	.	ح	مو
سط	ب	لو	مح	يط	ي	.	.	ح	لب	له	نو	.	مد	له
ع	ب	مد	ن	نه	و	.	.	ط	كد	يد	كا	.	نا	ح
عا	ب	ند	يه	ط	كز	.	.	ي	كد	ل	يح	.	يه	نب
عب	ج	د	لط	لط	م	.	.	يا	له	كد	له	.	ي	ند
عج	ج	يو	يه	د	يه	.	.	يب	نظ	لز	يط	.	كد	يب
عد	ج	كط	يد	ما	لد	.	.	يد	م	ما	كج	.	ما	د
عه	ج	مح	نه	كب	نز	.	.	يو	مع	كه	مب	.	ب	مد
عو	د	.	ح	مح	لط	.	.	يط	يد	ل	ب	.	ب	لا
عز	د	يط	نخ	يح	ما	.	.	كب	ا	ج	ط	.	ج	نا
عح	د	مب	كو	لط	ن	.	.	كو	يح	ج	لز	.	د	م
عط	ه	ح	م	كج	كز	.	.	لا	لو	يح	ما	.	ه	كب
ف	ه	م	يو	لز	ح	.	.	ح	لب	نب	نخ	.	و	نو

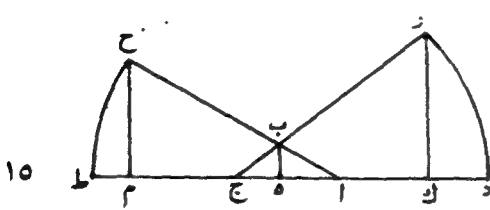


وانتقدم لايضاح ما ذكرنا من الاعمال مقدمة وان لم تكن الحاجة اليها في هذا الموضع في غاية الاضطرار، فانها نافعة في ابواب آخر بعده، وهى : ان اضلاع المثلث المستقيم الخطوط تتناسب على نسب ما بين جيوب الزوايا التى تقابلها كل واحدة ونظيرها .

(١) فليكن مثلث : ا ب ج ، مستقيم الاضلاع ، اقول ان نسبة ه  
ضلع : ا ب ، الى ضلع : ب ج ، كنسبة جيب زاوية : ا ج ب ، الى  
جيب زاوية : ب ا ج .

فلنخرج اضلاع المثلث على استقاماتها وندير على مركز : ا ، ويبعد  
الواحد الذى فرضناه لنصف القطر فى الجيوب ما يقع بين خطى : ا ب ،  
ا ج ، من الدائرة ، وذلك قوس : ح ط ، فعلوم انها بمقدار زاوية : ١٠  
ب ا ج ، وجيها : ح م ، جيب هذه الزاوية ، ثم ندير على مركز : ج ،  
ويبعد الواحد ايضا قوس : ز د ، فيكون : ز ك ، جيها جيب زاوية :

ب ج ا ، ثم نزل على : ا ج ،  
عمود : ب ه ، فلتشابه مثلثى :  
ا ب ه ، ا ح م ، نسبة : ا ب ،  
الاول الى : ب ه ، الثانى كنسبة : ا ح ، الخامس (٢١)



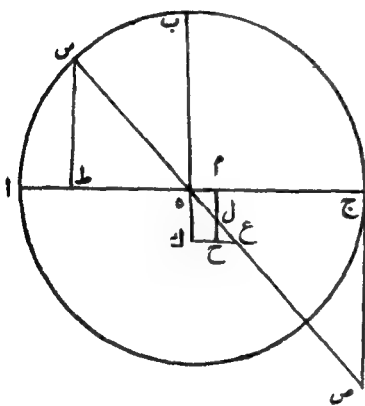
الى : ح م ، السادس ، وايضا فلتشابه مثلثى : ج ب ه ، ج ز ك ، نسبة :  
ب ه ، الثانى الى : ب ج ، الثالث كنسبة : ز ك ، الرابع الى : ز ج ،  
المساوى ل : ا ح ، الخامس ، فالمساواة فى النسبة المضطربة نسبة : ا ب ،

فا	و	يح	مط	ل	و	مح	ه	ن	د	ط	لب	نز	و
ب	ز	و	نه	ك	ي	ا	ا	مد	يح	يح	لح	كح	يد
ح	ح	ح	لط	لح	كح	ا	كب	يب	د	ز	ك	كز	مه
ط	ل	نا	مب	له	ا	ا	ند	نو	كط	لو	لب	مد	كه
يا	يا	كه	مح	يب	يا	ب	ب	نب	يد	يا	كب	ن	يز
يد	يح	ب	كج	لج	د	د	مو	مط	مب	ا	ا	ند	له
يط	د	نب	ه	لد	ط	لج	يح	لا	لز	د	مو	كح	مط
كح	لح	ي	لز	يا	كح	لط	يح	كد	م	يط	ه	ند	نج
ط	نز	يز	كد	ا	نا	.	.	.	.	.	.	.	.
ن	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

ه ص ج ، اعنى نسبة : س ه ، الى : ط ، جيب تمام الارتفاع ، وايضا  
فان نسبة : ه ص ، الى ظل : ص ج ، كنسبة : ه س ، الى : س ط ،  
جيب الارتفاع .

وفي عكسه اذا اعطينا ارتفاع : اس ، واريد ظله المعكوس كانت  
نسبة : س ط ، الى : ط ه ، كنسبة : ص ج ، الى : ج ه ، فكان : ص ج ، ه  
بها معلوما .

ولظل السلم نخرج : م ل ، على استقامة حتى يحصل منه ومن :  
ك ع ، مربع : م ه ، ك ح <sup>١</sup> ، وهو الذى يعمل على ظهور الاسطرلابات ،  
و : ه ك ، هو المقياس المركز في



وسط الدائرة ، و : م ح ، المقياس  
الثاني المنسوب على محيطها و : ح ل ،  
منه شرطه المظلم ، و : م ل ، باقيه  
المضى ، ومعلوم ان ظل السلم  
معدوم مادام : ل <sup>٢</sup> ، فيما بين نقطتي  
ك ح ، على الارض فاذا حصلت

على جدار : ح م ، كان ظل السلم حيثذ : ح ل ، ولتشابه مثلثات :  
ه ك ع ، م ل ، ل ح ع ، نسبة : ه م ، الى : م ل ، كنسبة : ح ع ، الى :  
ل ح ، فاذا صار : ع ح ، معلوما زيد عليه : ك ح ، المساوى للمقياس ،  
فاجتمع ظل : ك ع ، وايضا فان نسبة : ل م ، الى : م ه ، كنسبة : ه ك ،

(١) ا ، ب ، ج : ك ع (٢) م ا ، ب ، ج وفي : دل .



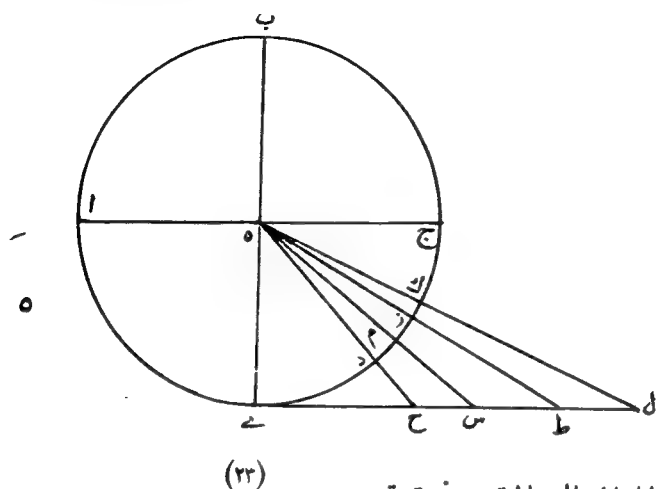
الاول الى : ب ج ، الثالث كنسبة : ز ك ، الرابع الى : ح م ، السادس  
وذلك ما اردنا تقديمه .

(١) ثم لنعد من الشكل المتقدم ما يحتاج اليه ونقول فى قطر الظل  
انه فى المستوى : ه ع ، القوى على : ه ك ، ك ع ، والاعداد المزيده على  
ه مربع ظل : ك ع ، هى لمربع مقياس : ه ك ، قد اختلفت باختلاف  
تقسيمه .

واذا كان الظل معطى والمطلوب ارتفاعه الذى هو : اس ، كانت  
نسبة : بع ه ، الى : ه ك ، كنسبة جيب زاوية : ه ك ع ، القائمة وجيها  
نصف القطر الى جيب زاوية : ك ع ه ، المساوية لزاوية : س ه ا ،  
الخارجة ، وزاوية : س ه ا ، بقدر قوس : اس ، فهى معلومة ، وان شئنا  
انزلنا جيب : س ط ، فكانت نسبة : ع ه ، الى : ه ك ، كنسبة : ه س ،  
الى : س ط .

وفى عكسه اذا كان المعطى ارتفاع : اس ، والمطلوب : ك ع ،  
ظله كانت نسبة : ه ك ، الى : ك ع كنسبة جيب زاوية : ك ع ه ،  
الى جيب زاوية : ع ه ك ، اعنى نسبة : س ط ، الى : ط ه .

فان كان المعطى ظلًا معكوسًا وليكن : م ل ، وارىد ارتفاعه  
فاما ان يحول الى المقدار الذى به : ه م ، واحد واما ان يكون : ج ص ،  
وذلك سواء ونسبة : ص ه ، قطر الظل الى : ه ج ، المقياس اعنى نسبة : ل ه ،  
الى : ه م ، كنسبة جيب زاوية : ه ج ص ، القائمة الى جيب زاوية :



الحساب المؤدى

الى الجيوب وان

لا يطلق هذا

الاطلاق، ولأن

الاطلال تابعة

للجيوب في افتقار

الصناعة اليها فاننا

سلكنا في استعمالها المسلك المتقدم في تدقيق

الجيوب وان كان مثله في جميع الجداول واجبا، ولكنه فوضناه

الى العامل العالم بان الفضول هي فضل ما بين كل موضوعين بحيال قوسين ١٠  
 في سطر العدد من المطلوبات، وان التعديل هو فضل ما بين الفضل المحاذي  
 وبين الفضل السابق، فاذا استعمله في جميع الجداول وخاصة فيما عظم  
 التفاوت بين فضولها جرى على ما قدّمناه اذا تولّاه .

ولأن الظلّ الواحد بعينه في القدر يكون مستويا لقوس ثم

معكوسا لتمامها اعني ان : ي ط ، مثلا ظل مستو لتمام قوس : ي ز ، ١٥  
 وذلك هو الارتفاع اذا كان : ب ، سمت الرأس، و : ي ل ، موازيا  
 للافق، و : ي ط ، بعينه ظل معكوس لقوس : ي ز ، وهي الارتفاع  
 اذا كان : ا ، سمت الرأس، و : ي ل ، قائما على سطح الافق . واذا  
 كان ذلك كذلك علم ان سطر العدد هو للقسيّ المبتدئة من عند : ي ،  
 نحو : ج ، وليكن للثال فيه قوس : ي ز ، فالظل الموضوع بازائها ٢٠

الى : ك ع ، فالمقياس اذن واسطة فيما بين : ل م ، باقى ظل السّلم وبين  
ظل : ك ع ، المطلوب ، ولهذا يثبت مربع المقياس على ظهر الاسطرلاب  
فى وسط اللبنة المربعة ليقسم على : م ل ، فيخرج ظل : ك ع .

(١) ثم لنفرض قسّى : د ، ي ز ، ي ك ، وهى نظائر تمامات

هـ الارتفاع متساوية التفاضل لتكون الارتفاعات كذلك ، ويكون : ي ح ،  
ح ط ، ط ل ، فضول اظلال : ي ح ، ي ط ، ي ل ، التى لها ، فاقول  
انها مختلفة .

برهانه : ان : ه ح ، يقوى على : ه ي ، ي ح ، فهو أعظم من :

ه ي ، و : ه ط ، يقوى على ما يقوى عليه : ه ح ، وزيادة مربع : ط ح ، مع

١٠ ضعف ضرب : ط ح ، فى : ح ي ، فـ : ه ط ، اعظم من : ه ح ، ومثله

يكون : ل ه ، اعظم من : ط ه ، وفى مثلث : ي ه ط ، قسمت زاوية :

ط ه ي ، بنصفين ، فنسبة : ي ح ، الى : ح ط ، على نسبة : ي ه ، الى :

ه ط ، الاعظم منه ، فـ : ح ط ، اذن أعظم من : ح ي ، وكذلك فى

مثلث : ح ه ل ، ينصف : ه ط ، زاوية : ح ه ل ، فيصير : ل ط ، أعظم

١٥ من : ط ح .

وعلى هذا القياس فيما بعده اختلاف فضول اظلال القسّى

المتساوية التفاضل وهو يعظم جدا فيما طال من اظلال ، ولأجله كره

استعمال المستوى من نوعه فيما قصر قوسه عن ثمن الدور والمعكوس

فيما زاد عليه ، ولكن من الواجب ان نقيّد هذه الكراهة بالجدول دون

صارت من جنس اصابع الظل .

وتقويس هذا الظل المستوى بعد تحويله الى جنس المعكوس  
 نأخذ نصف سدسه اعنى بالضرب فى خمس دقائق، وليكن ما حصل  
 مقداره فى المثال : سى ، فاذا ادخلناه فى جدول الظل لم نجد فيه الا مقدار :  
 ح ، بازاء قوس : ي د ، المأخوذة من سطر العدد وتكون بقية هـ  
 الظل : ح س .

فبالعمل المشهور نسبة : ح س ، الى : ح ط ، كنسبة : م د ، الى :  
 زد ، فاذا زيد : م د ، على قوس : ي د ، حصل قوس : ي م .  
 فان قصدنا طريق التدقيق احتجنا الى مقدار يتوسط فضلى : ح ي ،  
 ح ط ، لأن : ح س . اقرب الى : ي ح ، الاقرب بما معنا بما هو اقل ١٠  
 منه ، وهو الملقى والقوس المحفوظة هى : ي د ، و بازائها فضل : ط ح ،  
 المحاذى وسابقه : ي ح ، وفى جدول التعديل فضل ما بينهما ونسبة : ح س ،  
 بقية الظل الى : ط ح ، كنسبة حصة النقصان الى التعديل ثم بحصول المقدار  
 المتوسط تستخرج قوس نيد م ، ونزيدها على المحفوظة فتجتمع قوس :  
 ي م ، لكن الظل مستو ، واذا انعكس كان لتمام القوس فضل : ي س ، المستوى ١٥  
 هو لقوس : ج م ، فلذلك وجب القاء قوس : ي م ، الحاصلة من  
 تسعين لبقى تمامها .

فاما تظليل القوس معكوسا فان القوس هى : ي م ، الموضوعه  
 فى سطر العدد فالذى نجده بازاء صحاحها هو ظل : ي د .  
 فعلى الطريق المشهور توجد نسبة : د م ، بقية القوس الى : د ز ، ٢٠

هو : ي ط ، فهو مستو لقوس : ج ز ، ومعكوس لقوس : ي ز .  
 ولتظليل نفرض نهاية القوس : م ، ونخرج : ه م س ، فيكون :  
 ي س ، ظل هذه النهاية ان كان مستويا ، فلقوس : ج م ، لكن الموضوع  
 فى الجدول هو الاظلال المعكوسة ، فاذا القينا : ج م ، من التسعين بقى : ي م ،  
 ٥ وظلها المعكوس : ي س ، فالموجود بحيال قوس : ي د ، هو ظل : ي ح ،  
 ثم تحتها بحيال قوس : ي ز ، ظل : ط ي ، ونحتاج الى استخراج  
 ظل : س ي ، منها فبالعمل المشهور توجد نسبة : د م ، بقية القوس الى :  
 د ز ، كنسبة : ح س ، الى : ط ح ، فضل ما بين الظلّين ، فلهذا نضرب : د م ،  
 فى : ط ح ، الفضل الموضوع حذاء : ي د ، ونستغنى عن القسمة على :  
 ١٠ د ز ، لأنه بالفرض واحد ، واذا زيد : ح س ، على : ي ح ، اجتمع :  
 س ي ، المطلوب لو كان ما خرج هو : ح س ، لكننا قلنا ان فضول الاظلال  
 لاتناسب فضول القسى لما بينّا اختلافها فليس ما خرج به .

فان اردنا التدقيق احتجنا الى مقدار يزيد على : ي ح ، السابق  
 وينقص عن : ط ح ، المحاذى ، ونسبة : د م ، الى : د ز ، كنسبة حصّة :  
 ١٥ د م ، من الزيادة الى جميعه وهو التعديل الموضوع بازاء : ي د ، لأنه  
 فضل ما بين فضلى : ي ح ، ط ح ، فاذا حصل ذلك المقدار بهذه النسبة  
 ضرب فيه : د م ، بقية القوس ، واستغنى ايضا عن القسمة على : ز د ،  
 فكان ذلك الخارج اقرب الى حقيقة : ح س ، مما كان خرج اولاً بالعمل  
 المشهور .

٢٠ ثم الاجزاء فى الظل هي تضاعيف المقياس فاذا ضربت فى اثني عشر  
 صارت

واحد و نأخذ فضل ما بينه وبين المحفوظ فيكون الفضل ، ثم نضرب  
كسور الحصة التى بقيت معنا فى الفضل بين السابق وبين الفضل ونظر  
فان كان السابق اقل من ذلك الفضل زدنا المجتمع على السابق ، وان  
كان السابق اكثر من الفضل نقصنا المجتمع من السابق ، فيحصل السابق  
المعدل ، وحينئذ نضرب فيه كسور الحصة و نزيد المجتمع على المحفوظ ه  
ان كان المحاذى للزائد جزءا اكثر من المحفوظ ، ونقصه منه ان كان  
اقل ، فيحصل المأخوذ من الجدول بالتدقيق .

## الباب التاسع فى الشكل القطاع الكرى

### والنسب الواقعة بين جيوبه

استعمال البساط اسهل من استعمال المركبات ، ولهذا نعدل عن ١٠  
النسب المؤلفة الى التى منهما تألفت ، ولا نذكرها فيما نحن فيه الا بسيطة  
وان كان كل واحد من الامرين بالتحقيق راجعا الى الآخر .

(١) فليكن قطاع : ا ج ، ز ط ، من ارباع دوائر عظام مركبا ،

فاقول ان نسبة جيب : د ط ، فيه الى جيب : ط ز ، كنسبة جيب :

ج ب ، الى جيب : ب ز . ١٥

وليكن للبرهان على ذلك مركز الكرة : ه ، ونصل : ب ه ، ه ز ،

ونخرج : ا ب ج ، على استدارتها حتى يساوى : ج ك ، ب ج ، ونخرج

ربع دائرة : ز ح ك ، وندير على قطب : ز ، ويعد : ز ط ، مدار :

كنسبة : ح س ، الى : ط ح ، ف : ط ح ، موضوع بازاء : د .  
 وعند قصد التدقيق نحتاج الى المقدار المتوسط فيما بين : د ح ،  
 ح ط ، لكن الموضوع بازاء قوس : د ، هو فضل : ح ط ، وسابقة :  
 د ح ، والتعديل بحاله هو فضل ما بين : د ح ، ح ط ، ثم استخراج  
 ه المتوسط و : ح س ، منه على مثل ما تقدم معلوم .

واما تقويس هذا الظل المعكوس اعنى : س د ، فانا نأخذ بظل :  
 د ح ، قوس : د ، من سطر العدد وهى المحفوظة ويبقى من الظل :  
 ح س .

والعمل المشهور فيه توجد نسبة الى : ح ط ، كنسبة : د م ، الى :  
 ١٠ د ز ، ويزاد : د م ، على : د ، فتجتمع قوس : د م .  
 فان قصدنا للتدقيق المقدار المتوسط بين : د ح ، ح ط ، كان السابق :  
 د ح ، والتعديل فضل ما بين : د ح ، ح ط ، فنهما يستخرج المتوسط  
 ومنه : د م ، فاذا زيد على القوس المحفوظة اجتمع قوس : د م ،  
 التى لظل : د س ، المعكوس .

## ١٥ تعميم العمل المدقق فى جميع الجداول

ولكى يكون هذا التدقيق فى جميع الجداول ممكنا بالعموم نأخذ  
 بما عندنا من الحصة ما بجاها فى الجدول المقصود ونحفظه ، ثم نأخذ  
 ما بجزاء ما ينقص عن الحصة بجزة واحد ونأخذ فضل ما بينه وبين  
 المحفوظ وهو السابق ، ونأخذ ايضا ما بجزاء ما يزيد على الحصة بجزة  
 واحد

برهانه: انا تم كل واحد من: ا ح، ا ط، ج د، ج ز، ربع دائرة وندير على قطبي: ا، ج، ويبعد ضلع المربع قوسى: ح ط، زد، فتكونا بقدر الزاويتين المذكورتين، ونزل: ب ه، من دائرة عظيمة قائمة على: ا ج، فبحسب ما تقدم تكون نسبة جيب: ا ب، الى جيب:

ب ه، كنسبة

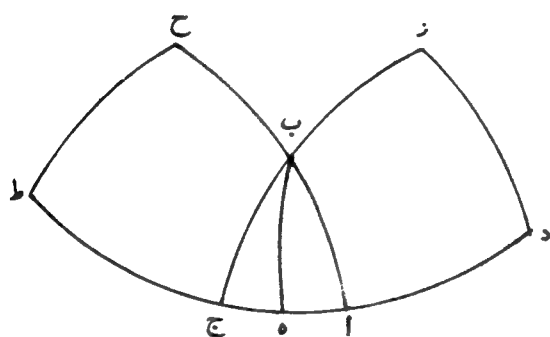
جيب: ا ح،

الربع الى جيب:

ح ط، ونسبة

جيب: ب ه،

الى جيب: ب ج،



(٢٥)

كنسبة جيب: د ز، الى جيب: ز ج، الربع، فبالمساواة في النسبة المضطربة نسبة جيب: ا ب، الى جيب: ب ج، كنسبة جيب: د ز، مقدار زاوية: ج، الى جيب: ح ط، مقدار زاوية: ا .

(١) ولنعِد قطاع: ا ج ز ط، ومداره على أضلاع مثلث: ا ب ط،

وزواياه، وذلك أن: ب ج، تمام ضلع: ا ب، و: ط د، تمام ضلع: ١٥

ا ط، و: ط ز، تمام ضلع: ب ط، و: ج د، مقدار زاوية: ا، و: د ز،

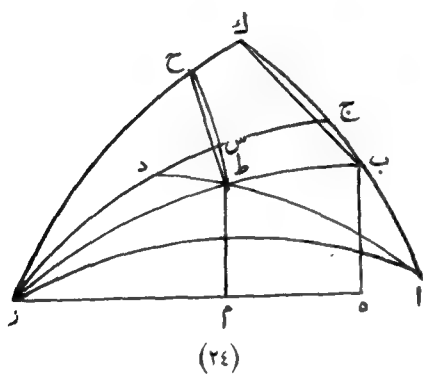
تمامه، ونخرج قسّى القطاع على استداراتها وندير على قطب: ط، ويبعد

ضلع المربع قوس: ك ل م، وعلى قطب: ا، كذلك قوس: س ع،

فتساوى: ج د، وقد تقرّر ان نسبة جيب: ا ط، الى جيب: ط ب،



ط س ح ، ونصل : ب ك ، ط ح ، ونخرج : ط م ، على موازاة : ب ه ،  
فيكون : م ، مركز مدار : ط س ح ، ط م ، نصف قطره ، ولتشابه قوسى :  
ب ج ك ، ط س ح ، تكون نسبة : ه ب ، الى نصف وتر : ب ك ، كنسبة :  
م ط ، الى نصف وتر : ط ح ، لكن نصف وتر : ب ك ، هو جيب :



ه ب ج ، ونصف وتر : ط ح ،

جيب قوس : ط د ، ونصف

قطر المدار يكون جيب تمام

بعده عن الدائرة العظمى التى

توازيه ، وبعد هذا المدار :

١٠ ب ط ، ف : ط م ، اذن جيب :

ز ط ، فنسبة : م ط ، جيب : ز ط ، الى نصف : ط ح ، جيب : ط د ،

كنسبة : ه ب ، جيب : ز ب ، الربع الى نصف : ب ك ، جيب : ب ج ،

وذلك ما اردناه .

ثم نقول ان الامر فى المثلث الكائنة من قسى دوائر عظام

١٥ مشاكل لما قدمناه فى المثلثات المستقيمة الأضلاع ، وذلك ان جيوب

أضلاع هذه القسى تتناسب كتناسب جيوب الزوايا التى تقابلها كل واحد لنظيره .

(١) مثاله فى مثلث : ا ب ج ، وأضلاعه من دوائر عظم ان نسبة جيب :

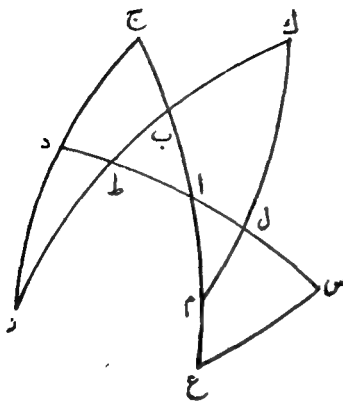
ا ب ، الى جيب : ب ج ، كنسبة جيب زاوية : ج ، الى جيب زاوية : ا .

(١) ابتداءً ، شكل : ٢٥ .

وذلك لأن نسبة جيب: ب ج، الى جيب: ط د<sup>١</sup> كنسبة جيب:  
ب ز، الربع الى جيب: ط ز، وفى قطاع: ا ج ز ط، اذا ادرنا على  
قطب: ج، وبعد ضلع المربع ربع دائرة: ا ز<sup>٢</sup>، وانزلنا: ج ط ه،  
من دائرة عظيمة كانت نسبة جيب: اب، الى جيب: ب ج، كنسبة  
جيب: ط ه، ويسمى موسطا الى جيب: ط د، لأن كل واحدة من ه  
نسبتى جيب: اب، الى جيب: ط ه، وجيب: ب ج، الى جيب:  
ط ه، هى نسبة جيب: ب ز، الى جيب: ط ز، فلتساوى النسبتين اذا  
بدلنا تحصل النسبة التى ذكرنا .

فاما ان رمنا نسبة جيب: ا ط، الى جيب: ط د<sup>٢</sup>، فاننا تم لها  
القطاع الثالث، وهو: اس، ص م، وندير على قطب: س، ويبعد  
ضلع المربع ربع: اص، ونخرج: س م ح، فلما تقدم تكون نسبة  
جيب: س ل، الى جيب: ل ا، كنسبة جيب: ع م، الى جيب: م ج،  
لكن كل قوسين فى هذه القطاعات على طرفى ثالثة، وجميعها من دائرة  
واحدة فانهما متساويتان، وكل واحدة منها تمام للتوسطة بينهما، فقوس:  
س ل، لذلك مساوية لقوس: ا ط، وقوس: ل ا، مساوية لقوس: ١٥  
ط د، كما أن قوس: م ع، مساوية لقوس: اب، فنسبة جيب: ا ط  
إذا الى جيب: ط د، كنسبة جيب: اب، الى جيب: موسط: م ح،  
وذلك ما اردناه .

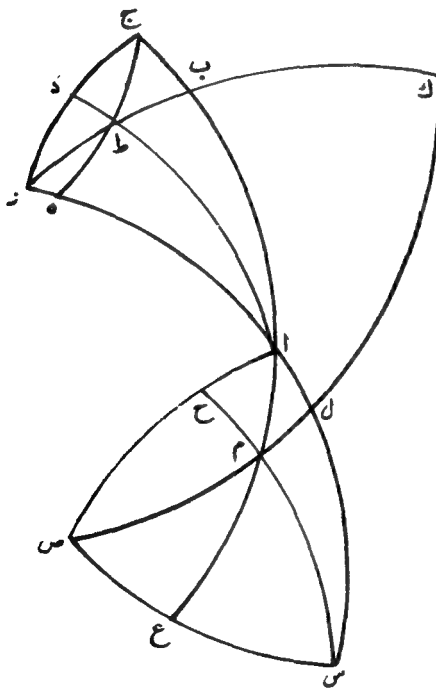
(١) ج، ل: ط ك (٢) من ا وفى و، ج: اد (٣) ج، ل: ط ه .



(٢٦)

كنسبة جيب : ا د ، الى جيب :  
 د ج ، وكذلك نسبة جيب : ا م ،  
 الى جيب : م ل ، كنسبة جيب :  
 ا ع ، الى جيب : ع س ، التي هي  
 ٥ النسبة الاولى ، فنسبة جيب : ا ط ،  
 اذن الى جيب : ط ب ، كنسبة  
 جيب : ا م ، الى جيب : م ل .

(١) واذا نقل هذا الحكم الى القطاع الاول كانت نسبة



(٢٧)

جيب : ا ط ، الى جيب :  
 ١٠ ا ب ، كنسبة جيب : ط ز ،  
 الى جيب : ز د ، اعني كنسبة  
 جيب تمام الضلع الثالث  
 الى جيب تمام الزاوية  
 التي تقابله ، وايضا فان  
 ١٥ نسبة جيب تمام اصغرهما  
 وهو : ا ب ، الى جيب  
 تمام أعظمهما وهو : ا ط ،  
 كنسبة جيب الربع الى  
 جيب تمام الضلع الثالث ،

(١) ابتداءً شكل : ٢٧ .

وذلك

(١) ومقادير: زد، زج، ط د، ب ج، تكون فى القطاع الثالث:  
ص ع، ص س، ال، ام، وتكون نسبة جيب: ص ع، الى جيب:  
ص س، كنسبة ظلّ: ال، الى ظلّ: ام، وهذا الظل هو المعكوس،  
ونطلق ذكره لأننا لا نستعمل فى الحسابات غيره وان كان المستوى  
لتهمات تلك القسّى يقوم مقامه الا ان المقصور على القسّى انفسها دون ٥  
تماماتها اولى .

واذا نقلنا هذا الحكم الى القطاع الاول كانت نسبة جيب: زد،  
الى جيب: زج، كنسبة ظلّ: اب، الى ظلّ: ا ط، وان اتمنا القطاع  
الرابع او جيب هذه المقادير فيه قضية: اذا نقلت الى الاول كانت فيه  
نسبة جيب: د ز، الى جيب: ط ز، اعنى نسبة جيب: اب، الى جيب: ١٠  
ا ط، كنسبة ظلّ: از<sup>٢</sup>، الى جيب الربع<sup>٢</sup> .  
واما فى المثلث القوسى بالاطلاق فيلزم فيه من شكله المتقدم ان  
نسبة جيب: ا ه، الى جيب: ه ج، كنسبة: ظل زاوية: ا، الى ظلّ  
زاوية: ج، وذلك ما اردنا الابانة عنه .

تمت المقالة الثالثة من القانون المسعودى<sup>٤</sup>

(١) راجع شكل: ٢٧ (٢) ١٤١ ل: الرابع (٣) من ل، وفى: اد (٤) زيادة فيه: بحمد الله وعونه وصلى الله على  
محمد وآله وسلم ثلاث بقين لربيع الاول سنة خمس وسبعين واربع مائة للهجرة، والحمد لله حمدا كثيرا  
بلا نهاية ولا غاية .



فقد استبان أن تحصيل الميل الأعظم مقصوراً على رصد الارتفاعين اللذين منهما تنقلب الشمس عما كانت فيه من تزايد الارتفاع أو تناقصه إلى ضده، والارتفاع في فلك نصف النهار يضبط بحلقة تلزم سطحه حتى توازيه في الحس، ويعلم بعضادة ذات هدفين أما مستقيمة الصورة مركبة على مركز الحلقة، وذلك لا يتهيأ إلا باحتشاء وسط ٥ الحلقة كله، كالحال في ظهور الاسطرلابات أو بعضه بقطر أو قطرين يخرجان فيها ليستبين بهما المركز ويتمكن فيها القطب من العضادة، وأما مستديرة الصنعة يماس ظاهرها باطن الحلقة فلا يزول عن سطحها أما بمواسك عليها من الجانبين تمس وجهى الحلقة، وأما على وسط باطنها كأوتاد داخلية في جدول بازائها محفور بالخرط في باطن ١٠ الحلقة، وهى مع العضادة المستديرة هما الحلقة اللتان ذكرهما بطليوس. وظاهران هذه الحلق تحتاج إلى التوسيع وتعظيم الجثة بحسبه ليتمكن من قسمتها بما أمكن من الأجزاء الدقيقة، ثم إنها إذا عظمت لم تتجرد<sup>٢</sup> عن لواحق طبيعية تغير شكلها حتى يطولها النقل في التعليق ويعرضها الاعتماد والضغط في النصب، فلهذا أشار بطليوس إلى لبنة في سطح فلك ١٥ نصف النهار يقوم ربع الدائرة المخطوط على وجهها مقام ربع تلك الحلقة ويقل فيها مع ذلك ما طرق الحلقة من الحلة، وإليها أجرى أكثر المحدثين بعد أن عظموها وصيروها جداراً عالياً وتصرفوا في مأخذ العمل بها على أنحاء شتى تملّ حكايتها.

(١) من أ، ب، ج، وفى: مقصود (٢) من أ، ب ج وفى: تحرز.

(و ٩٧ ب، ج ١١٠ الف، ٧٩١ ب، ٦١ الف، ل ٦٥ الف)

## المقالة الرابعة من القانون المسعودى

اما اذا تمهّد الطريق الى معرفة الخطوط القاطعة للدائرة والمماسة اياها، وهى عدّة المزاوِل لهذه الصناعة، فسأستعملها فى هذه المقالة فى الاشياء التى يحتاج اليها من مقادير القسّى والزوايا، وتحديد النقط و صنف الأوضاع على سطح الكرة وما يتبع ذلك ويتصل به، باذن الله وحسن توفيقه .

### الباب الاول

فى مقدار زاوية تقاطع معدل النهار مع منطقة

البروج وهو الميل الأعظم

١٠

معلوم أن معدل النهار فى مداره ثابت الوضع فى كل بلد على فلك نصف نهاره<sup>١</sup>، وان منطقة البروج فى أبعادها مختلفة الوضع عليه فى جميع الدورة التى يستوفىها اليوم بليلته، ولهذا تتفرّد اجزاؤها بارتفاع فى فلك نصف النهار بحسب ميولها عن معدل النهار، فتتردّد هذه الارتفاعات فيه فيما بين حدّين ان كانا عن سمت الرأس الى جهة واحدة من الشمال والجنوب، فأعظم وأصغر يكون الميل الأعظم نصف ما بينهما<sup>١٥</sup>، وان كانا عنه فى جهتين مختلفتين فأصغر يكون الميل الأعظم نصف مجموع تماميهما .

وزعم منصور بن طلحة<sup>١</sup> أنها وجدت في زمانه أربع دقائق، وحكى محمد بن علي المكي مثله ولما عدل سليمان بن عصمة ارتفاعي المنقلين في وجوده اياهما يبلخ باختلاف المنظر كانت هذه الزيادة بهما ثلاث دقائق واثنين واربعين ثانية، فاذا جبرت<sup>٢</sup> الثواني في هذه الحكايات عند الزيادة على نصف الدقيقة والقيت<sup>٣</sup> عند النقصان عنه تطابقت على اربع دقائق . ٥

فاما من وجدها خمس دقائق فانها في جدول الارتفاعات الدمشقية اربع دقائق واحدى وخمسون ثانية، ووجدها محمد واحمد ابنا موسى ابن شاكر بسر من رأى اربع دقائق ونصف، ويغداد خمس دقائق، وهي عند سليمان بالارتفاعين غير المعدلين اربع دقائق وثلاثي دقيقة، ووجدها كل واحد من البتاني بالرقعة وابي الحسين بن الصوفي بشيراز وابي الوفاء ١٠

البوزجاني وابي حامد الصغاني يغداد خمس دقائق، ووقع فيما بينهما ارساد مخالفة لذلك، كعمل ابي الفضل ابن العميد بالرى فانه اوجبها عشر دقائق، وذلك ظاهر ان الخلل كان من الآلة، وكعمل ابي محمود الحندي بالرى فانه اوجبها دقيقتين واحدى وعشرين ثانية، وقد اعترف لى صاحبه شفاها بفساد الآلة في احد المنقلين، فاذا كان الحال على هذا ١٥

وليس فيه غير التقليد بعد حصول الهداية للقصود والتهدي لما اخذه مع الحرص على الحق والثبوت على الامانة والصدق لم تسكن نفسى الى غير المشاهدة، فاعتبرته في حدائتي بظل المنقلب الصغى مع الظل الذى

(١) راجع تاريخ الحكماء لابن القفطى ص ٢٧٦ (٢) ب، ج: اجبرت (٣) ب: القيت .

(٤) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارطون ج ١ ص ٥٦١، ٦٠٢، ٦٦٦، ٦٦٧، وتاريخ الحكماء

لابن القفطى ص ٤٤١، ٢٨٠، ٢٨٧، ٣٣٩ على الترتيب المذكور (٥) راجع تاريخ الحكماء لابن القفطى ص ٦٤.



فاما مقدار هذا الميل الذى بقدر الزاوية الحادثة من تقاطع معدل النهار ومنطقة البروج فاتفاق فرق الهند فيه على أنه اربع وعشرون جزءاً، وكان هذا فى القدماء رأياً شائعاً فان ايرن المجانيق<sup>١</sup> يقول فى حل شكوك كتاب الأصول ان اقليدس إنما استخرج فى المقالة الرابعة هـ ذا الخمسة ضلعا فى الدائرة بسبب ان هذا مقدار الميل الأعظم، ثم هو عند بطليموس أنقص من ذلك بثمان دقائق وثلاث دقيقة، ويذكر أنه رأى اراطيسانس<sup>٢</sup> وأبرخس<sup>٣</sup> وان اعتبره شهد له بالصحة .

واما المحدثون من لدن زمن المأمون بن الرشيد فان أرصادهم تضافت فيه على ثلاثة وعشرين جزءاً وأزيد من نصف جزء، ثم ١٠ اختلفوا فى مقدار تلك الزيادة بسبب الوجود فى الآلة، فرصد يحيى ابن ابى منصور<sup>٤</sup> بالشامية اوجبها ثلاث دقائق ووافقها رصد حكته المراوزة، يمكن ان يكون يحيى تولاه اذ كان من هناك .

واما من وجدها اربع دقائق فان سند بن علي<sup>٥</sup> حكى عن خالد المروزى<sup>٦</sup> وقد تولى الاشراف عليه بدمشق أنه وجدها ثلاث دقائق ١٥ واثنين وخمسين ثانية، وحكى عن السند عنه انها ثلاث دقائق وسبع وخمسون ثانية كما حكى آخرون عنه انها أربع دقائق وسبع وعشرون ثانية .

(١) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارطون ج ١ ص ٢٠٨ وتاريخ الحكماء لابن القفطى ص ٧٢  
 (٢) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارطون ج ١ ص ١٧٢ (٣) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارطون ج ١ ص ١٩٣ وتاريخ الحكماء لابن القفطى ص ٦٩ (٤) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارطون ص ٥٦٦ وتاريخ الحكماء لابن القفطى ص ٣٥٧ ، ٢٠٦ ، ٢١٩ على الترتيب المذكور .

ومعلوم ان الزيادة المذكورة يكون منها خمس دقائق، ولما انضافت المشاهدة الى ما تقدمت عنه الحكاية استقر الأمر في مقدار الميل الأعظم على انه ما ئتان و ثلاثة وثمانون جزءا من اربعة آلاف وثلاث مائة وعشرين جزءا للدور كله، وذلك ثلاثة وعشرون جزءا وثلاث وربع جزء بالتى بها الدور كله ثلاث مائة وستين جزءا . ٥

### سؤال

وهل الى معرفة الميل الأعظم طريق بغير ارتفاعى المنقلبين .

### جواب

هذا السؤال وان لاق بالموضع فمرتبة عمله متأخرة الى ما بعد عند تقرير الميل المقطوع واعتلاء القطب المرتفع، ولكن لابد من الاشارة ١٠ اليه، فليعلم ان احد هذين الارتفاعين اذا حصل على فلك نصف النهار مع ارتفاع في يومه قاصر عنه بالمقدار المعلوم السميت عن خط نصف النهار فانه يتدرج منه الى معرفة الميل الأعظم كما فعلت بخوارزم، واحكى عمله فيما بعد، فان لم يكن ارتفاع نصف النهار للمنقلب بل لموضع آخر عرف منه ميل الموضع جزئيا، ولم يعلم منه أعظمه الا بأن يعلم نفس ١٥ الموضع، ولا سبيل الى معرفة ذلك بالرصد .

ولمحمد بن صباح<sup>١</sup> رسالة في معرفة سعة مشرق المنقلب اورد طريق

الحساب فيها دون البرهان لأن اساس عمله تمهد للتساهل مبنى على غير

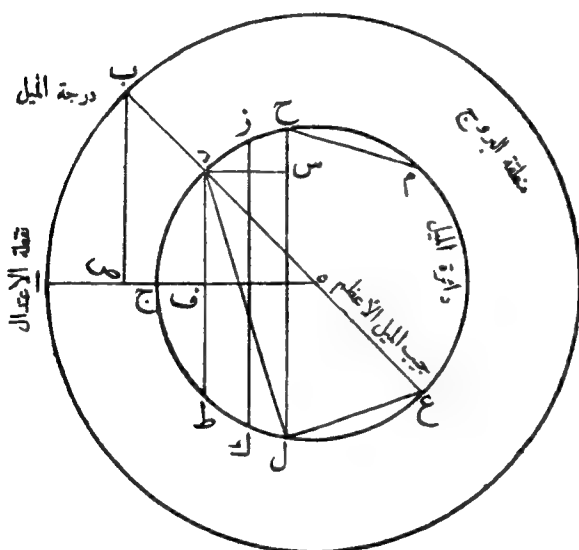
لا سمت له فى موضع من خوارزم عرضه احد و اربعون جزءا و ثلاثة  
 اخماس جزء، و وجدت هذه الزيادة خمس دقائق و ثلاثة ارباع دقيقة،  
 و عدت الى مثله بعد نيف و عشرين سنة و قست ارتفاع المنقلب الصيغى  
 مع ارتفاعات الايام التى حوله، و ذلك بجرجانية خوارزم فى سنة سبع  
 ٥ و اربع مائة للهجرة، فوجدته احدا و سبعين جزءا و ثمان عشرة دقيقة،  
 و لما لم اثق بالتمكن من رصد ارتفاع المنقلب الآخر لما كان يتوقع من  
 الاحوال، و لما فى طبيعة البقعة من دوام الاغامة فى ذلك الوقت رصدت  
 فى ذلك اليوم ايضا الارتفاع الذى لا سمت له فكان انقص قليلا من  
 ستة و ثلاثين جزءا و نصف، و انتجت<sup>١</sup> هذه الزيادة منها خمس دقائق  
 ١٠ و نصف و ثلث دقيقة، ثم تم الامر فيه بغزوة دار مملكة المشرق و رصدت  
 بها اعظم الارتفاعات، فكان فى يوم الاثنين الثامن من صفر سنة عشر  
 و اربع مائة و فى يوم الثلاثاء و الاربعاء بعده ثمانين جزءا لم يتفاوت بما  
 يقدح فى دقيقة شيئا، و فى السنة التى تلوها يوم الخميس الحادى و العشرين  
 من صفر ثمانين جزءا سواء ايضا، و رصدت اصغر ارتفاعات انصاف  
 ١٥ النهار بها فوجدته فى يوم الثلاثاء الرابع عشر من شعبان فى السنة المؤرخة  
 اول الاثنين و ثلاثين جزوا و نصف و ثلث جزؤ، و فى اليومين المطيفين<sup>٢</sup> حوله  
 بزيادة دقيقة واحدة، و فى السنة التى تليها يوم الخميس السادس و العشرين  
 من شعبان اثنين و ثلاثين جزوا و نصف و ثلث جزء، و يوم الاربعاء الذى  
 تقدمه بزيادة دقيقة واحدة .

(١) من ١٠ و ١ و : انتخت (٢) ج : المطبقين .

الى : ب ه ، الجيب كله ، كنسبة : د ف ، الى : د ه ، جيب الميل الأعظم ،  
ويستين ان : د ف ، مهما كان جيب ميل فانه لقوس : ا ب .  
وبالعكس ولهذا نسبنا هذه الدائرة الى الميل ، ثم ليكن الميل الموجود  
في المرة الثانية : ج ز ، وفي الثالثة : ج ح ، ونخرج : د ف ، على  
استقامته الى : ط و ، ونرى : ز ك ، ح ل ، على موازاته ، ونصل : د ل ، ه  
فيساوي : ز ك ، لمساواة قوسيهما ، ونقرر<sup>٢</sup> قوس : د م ، مساوية لقوس  
د ل ، ونصل : ح م ، وننزل عمود : د س ، على : ح ل ، فيقطع خط :  
ل ح م ، المنحنى بنصفين ، ونجمع : ح ل ، ضعف جيب الميل الثالث  
الى : د ط ، ضعف جيب الميل الاول ، فيجتمع الخط المنحنى وتنصفه  
فيكون : ل س ، ونلقيه من ضعف جيب الميل الثالث او نلقى منه ١٠  
ضعف جيب الميل الاول فيبقى بكلى الوجهين : س ح ، وناخذ جذر  
فضل ما بين مربعي : س ل ، د ل ، فيكون عمود : د س ، ونخرج : د ه ،  
على استقامته الى : ع ، ونصل : ع ل ، فيتشابه مثلثا : د س ح ، ع ل د ،  
وتكون نسبة : د س ، الى : س ح ، كنسبة : د ل ، الى : ل ع ، فاذا  
ضربنا : س ح ، في : د ل ، وقسمنا المبلغ على : د س ، خرج : ع ل ، ١٥  
و : د ع ، يقوى عليه وعلى : د ل<sup>٢</sup> ، فاذا جمعنا مربع ما خرج لنا الى  
مربع ضعف جيب الميل الثانى اجتمع مربع : د ع ، وحاجتنا الى نصفه  
فناخذ جذر ربه فيكون : ه د ، جيب الميل الأعظم ، وهو المطلوب في  
عمل محمد .

التحقيق، فانه اخذ فيه مسير الشمس فى الازمان المتساوية مستويا وليس كذلك، وطريقه انه رصد سعة المشرق ثلاث مرات فى فصل واحد من فصول السنة بحيث يحلل المرات مدتان متساويتان، ونحن نبرهن عمله ثم نزداد ايضا حا بعد تقطيع الميل ونجعل المرصود ميل الشمس، وانه ه محصل من ارتفاعات انصاف النهار وهى اسهل رسدا من سعة المشرق، ومنها يكون الخارج هو الميل الأعظم نفسه دون سعة المشرق الكلى .

(٢) فليكن فلك البروج : ا ب ، على مركز : ه ، ونقطة الاعتدال فيه : ا ،



(٢٩)

ونفرض : ه ج ،  
مساويا لجيب الميل  
١٠ الأعظم، وندير  
على مركزه، وبهذا  
البعد دائرة نجم مع  
ونسيمها دائرة  
الميل، وليكن الميل  
١٥ المرصود فى المرة  
الاولى : ج د ،  
ونخرج : ه د ب ،

فيكون : ب ، موضع الشمس المحصل ميله من اجل انا اذا انزلنا عمودى  
: د ف ، ب ص ، على : ا ه ، كانت نسبة : ب ص : جيب بعده عن الاعتدال

(١١) ب : يحصل (٢) ابتداء شكل : ٢٩ (٢) ج : ف ص .

فيكون : ب ج ، ميل درجة : ب ، التى تبعد عن نقطة الاعتدال قوس :  
 اب ، و : ز ح ، ميل درجة : ز ، التى تبعد عن : ا ، ربع دائرة فهى اذن  
 درجة المنقلب و : اح ، الميل الأعظم الذى بقدر زاوية : ب ا ج ، وفى  
 مثلث : اب ج ، نسبة جيب : اب ، الى جيب : ب ج ، كنسبة جيب  
 زاوية : ا ج ب ، القائمة ، وهو نصف القطر اعنى جيب : از ، الى جيب ه  
 زاوية : ب ا ج ، اعنى جيب : ز ح .

### وحسابه :

اذا اردنا ميل الدرجة ضربنا جيب اقرب بعديها من اقرب  
 الاعتدالين اليه فى جيب الميل الأعظم ، وهو : ( . ، كد ، . ، مح ) ،  
 فيجتمع جيب ميل تلك الدرجة واحد بعديها عن الاعتدال هو الذى على ١٠  
 توالى البروج ، والآخر هو الذى على خلاف تواليها ، ومعلوم فى عكس  
 ذلك اذا كان ميل الدرجة معلوما و اردنا بعدها عن الاعتدال انا نقسم  
 جيبه على جيب الميل الأعظم ، فيخرج جيب بعدها عنه وتميز الربع  
 الذى فيه الدرجة من ارباع المنقطة موكول الى فصول السنة الاربعة ،  
 ان كان الربيع فقوس ما خرج هى البعد من اول برج الحمل ، وان كان ١٥  
 الصيف فهى تتمته الى نصف الدور ، وان كان الخريف فهى فضله على  
 نصف الدور ، وان كان الشتاء فهى تكلمته الى الدور ، ثم نفرض درجة :  
 ه ، ايضا ونميز عليها دائرة ميلها فيكون : ه د ، وتكون نسبة جيب :  
 اه ، الى جيب : ه د ، كنسبة جيب : از ، الى جيب : ز ح ، ايضا ،  
 فنسبة جيب بعد كل درجة عن الاعتدال الى جيب ميلها نسبة واحدة ٢٠

## الباب الثانى فى تقطيع الميل الأعظم ومعرفة

### حصى درجات البروج منه

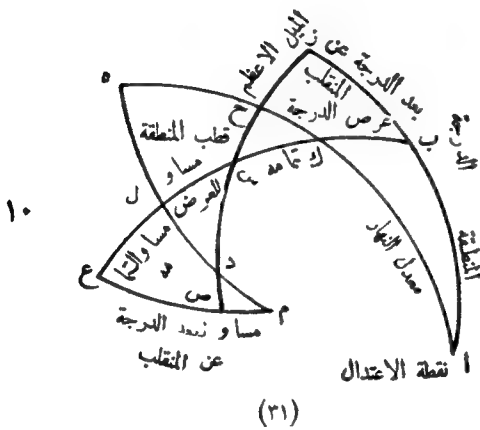
بعد النقطة عن الخط يكون العمود الخارج منها اليه لأنه اقصر المسافات بينهما، وكذلك هو على سطح الكرة قوس من دائرة عظمى يقع بين النقطة وبين الدائرة التى بعدت عنها مارة على قطبيها، والابعاد اذا كانت لدرجات منطقة البروج سميت ميولا لأن الاستقامة منسوبة الى معدل النهار وهى مائلة عنه، واذا كانت لنقطتين متباعدتين عن المنطقة سميت ابعادا عنه للفرقة وازالة الاشتباه، فيل الدرجة او النقطة اذن هو ما بينهما وبين معدل النهار من الدائرة التى تمر على قطبيه، واما الابعاد عن المنطقة فانها تسمى عروضاً بالقياس اليها اذ هى الطول فى حركات الكواكب، فعرض الكوكب او النقطة اذن قوس بينه وبين المنطقة من الدائرة العظيمة القائمة عليها وهى دائرة العرض، ومتى مر على الدرجة دائرة من دوائر العروض سمي ما بينها وبين معدل النهار عرض الدرجة وهو بالحقيقة النقطة التى ينتهى اليها من معدل النهار الا انها نقطة غير معينة، فلذلك صارت النسبة الى الدرجات دونها اذ هى معينة .

(٢) فليكن لمعرفة ميل كل درجة : ١ ، احدى نقطتى الاعتدال : ٢ ، اح ربيع معدل النهار على قطب : ط ، و : از ، ربع منطقة البروج ، ونفرض منها درجة : ب ، ونجيز على درجتى : ب ز ، دائرتين من دوائر الميول

(١) ب ، ج : قطبا (٢) ب ، ج : نقطة (٣) ابتداء شكل : ٣٠ .

المنقلبين اليها في جيب الميل الأعظم، وقوسنا ما يجتمع في الجيوب والقينا قوسه من تسعين، وقسمنا على جيب ما يبقى جيب تمام الميل الأعظم وهو: (٠، ند، نظيط) وقوسنا، الخارج من القسمة في الجيوب<sup>١</sup>، والقينا قوسه من تسعين. فيبقى عرض الدرجة، وايضا فان نسبة جيب: اب، الى جيب: از، كنسبة ظل: ب ك، الى ظل: ز ح .

وحسابه :



نضرب جيب اقرب

بعدى الدرجة من اقرب

الاعتدالين اليها في ظل الميل

الأعظم، ونقوس المجتمع في

الاطلال فيكون عرض

الدرجة، ومثل ما قلنا وضعنا

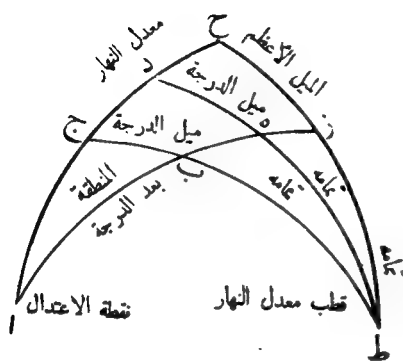
عروض الدرجات مع ميولها

في قرن، فاذا ادخل بعد الدرجة من اول الحمل في اربعة اسطر العدد وجد بحالها، وعرضها وعلى رأس السطر جهته وصعوده فيها بالتزايد وهبوطه بالتناقص، واذا اردنا تقويس الميل والعرض اخذنا السطر الاول من الاربعة الاسطر فليس للاربعة بعضها على بعض مزبة الآن يتقدم لنا بالربع من فلك البروج معرفة من جهة اخرى فيشئ نأخذ سطره .

وهذا جدول ميول الدرجات وعروضها :

(١) ب، ج : جدول .





(٢٠)

ولدرجة: ب، نظيرة تبعد عن:

١، في الجانب الآخر كبعد: اب،

ولهما عن جنبتي الاعتدال

الآخر درجتان أخريان يقابلانها

ه بالتقاطر، وابعاد الأربع عن

الاعتدالين متساوية ونسبها الى

جيوب ميولها واحدة، فيقول هذه

الدرجات الأربع متساوية، فلذلك اقتصرنا في تقطيع الميل على ربع

الدور، ووضعنا كل ميل بازاء أربع درجات في سطور العدد يشترك

١٠ هذا الاشتراك.

(١) ولمعرفة عرض الدرجة نخرج: ب ك، من دائرة عظمى قائما على:

اب، وملاقيا: زح، على: س، وهو قطب المنطقة، وندير على قطب:

ك، وبعد ضلع المربع: هل دم، وعلى قطب: س، ايضا كذلك:

ع ص م، فنسبة جيب: س د، المساوي: لزح، الى جيب: دل، كنسبة

١٥ جيب: س ص، الربع الى جيب: ص ع، المساوي: لزب، ونسبة

جيب: هل، تمام، هل، الى جيب: ل ك، الربع كنسبة جيب: ح س،

تمام: زح، الى جيب: س ك، تمام: ب ك، عرض درجة: ب،

وهو معلوم.

وحسابه:

٢. اذا اردنا عرض الدرجة ضربنا جيب اقرب بعديها من اقرب

٢.



وهذا جدول ميول الدرجات وعروضها

لظ	قما	ريط	شكا	يد	لد	يح	ح	يه	كا	ما	مز
م	قم	رك	شك	يد	ند	ز	لا	يه	م	كج	يح
ما	قلط	ركا	شيط	يه	يح	ا	لو	يه	يح	يح	مح
مب	قلح	ركب	شيع	يه	لا	م	ك	يو	يو	يط	يط
مح	قلز	ركج	شيز	يه	ن	ج	كا	يو	لد	مه	لج
مد	قلو	ركد	شيو	يو	ح	ي	ز	يو	يب	ي	يب
مه	قله	ركه	شيه	يو	كز	٠	لط	يز	ط	يه	نح
مو	قلد	ركو	شيد	يو	مح	لج	لب	يز	كح	يط	نه
مز	قلج	ركز	شيح	يز	٠	مط	لو	يز	مب	كج	لج
مح	قلب	ركح	شيب	يز	يز	مو	ح	يز	مح	كه	كب
مط	قلا	ركط	شيا	يز	لد	كح	لح	يح	يد	و	لب
ن	قل	رل	شى	يز	ن	ز	لا	يح	كط	كه	كح
نا	فكط	رلا	شط	يح	و	نج	كو	يح	مد	كج	لط
نب	فكح	رلب	شح	يح	كب	لز	كط	يح	نج	نظ	كد
نح	فكز	رلج	شز	يح	لح	ب	د	يط	يح	يح	كه
ند	فكو	رلد	شو	يح	نج	و	ن	يط	كب	ه	لط
نه	فكه	رله	شه	يط	ز	يا	كو	يط	م	لو	ب
نو	فكد	رلو	شد	يط	كب	يه	لج	يط	نج	مد	٠
نز	فكج	رلز	شح	يط	لو	يح	مز	ك	و	كط	مح
نح	فكب	رلح	شب	يط	ن	٠	نا	ك	يح	نج	له
ظ	فكا	رلظ	شا	ك	ج	كا	كب	ك	ل	يه	يه

يح	قصب	قصح	شب	ز	و	و	كد	ز	م	ح	ه
يط	قسا	قصط	شما	ز	كط	ج	كا	ح	ه	يط	يز <sup>١</sup>
ك	قس	ر	شم	ز	نا	نج	مط	ح	كط	لب	يز
كا	قنط	را	شلط	ح	يد	له	مح	ح	نج	كح	نو
كب	قنح	رب	شلع	ح	لز	ي	لج	ط	يز	يد	ما
كج	قز	رج	شلز	ح	ظ	لز	يب	ط	م	مو <sup>٢</sup>	ه
كد	قو	رد	شلو	ط	كا	نه	ب	ي	د	و	لب
كه	قه	ره	شله	ط	ما	ج	يح	ي	كز	ي	يز
كو	قند	رو	شلد	ي	و	ج	مه	ي	ن	و	مح
كز	قنج	رز	شلع	ي	كز	يح	مب	يا	يب	له	ند
كح	قنب	رح	شلب	ي	مط	لج	لط	يا	لد	نه	ز
كط	قنا	رط	شلا	يا	يا	ج	و	يا	نو	ظ	ي
ل	قن	ري	شل	يا	لب	كا	مب	يب	ج	مو	كط
لا	قنط	ريا	شكط	يا	يح	كط	ح	يب	م	يو	نه
لب	قح	ريب	شكح	يب	يد	كد	مط	يح	ا	لا	يز
لج	قز	ريج	شكز	يب	له	ح	مب	يح	كب	كز	و
لد	قو	ريد	شكو	يب	نه	م	د	يح	مح	و	كج
له	قه	ريه	شكه	يح	يه	يح	مح	يد	ج	كو	ج
لو	قد	ريو	شكد	يح	لو	د	لا	يد	كج	ح	كه
لز	قح	ريز	شكج	يح	نه	نو	كا	يد	مح	يا	نه
لح	قب	ريج	شكب	يد	نه	لط	كج	يه	ب	لو	كو

كج	بط	كو	لا	كج	يو	اب	لو	كج	سا	ر ع ط	ص ط	فا
كج	كب	مب	ط	كج	ك	كد	لا	كج	رب	سب ر ع ح	ص ح	فب
كج	كه	لد	نه	كج	مط	يط		كج	ر س ج	رعز	صز	فج
كج	كح	د	مه	كج	كو	مو	نز	كج	ر س د	رعو	صو	فد
كج	ل	ما	له	كج	كط	يز	فظ	كج	ر س ه	رعه	صه	فه
كج	لا	نه	ج	كج	لا	ك	له	كج	ر س و	رعد	صد	فو
كج	لج	يه	له	كج	لب	نو	لح	كج	ر س ز	رعج	صج	فz
كج	لد	يج	ز	كج	لد	ه	ح	كج	ر س ح	رعب	صب	فح
كج	لد	مز	لح	كج	لد	مو	يز	كج	ر س ط	رعا	صا	فظ
كج	له	.	.	كج	له	.	.	كج	ر ع	ر ع	ص	ص

## الباب الثالث في مطالع خط الاستواء مع فلك

### البروج وعكسها بالحساب والجداول

إذا اردنا معرفة ما يطلع في أفق خط الاستواء من ازمان معدل  
النهار مع درجات سواء لقوس مفروضة من منطقة البروج اخذنا بعد  
اولها من اول برج الحمل ونقحناه بان تتركه كما هو ان كان في الربع  
الاول، ونأخذ فضل ماينه وبين مائة وثمانين ان كان في الربع الثاني  
او الثالث، وننقصه من ثلاث مائة وستين ان كان في الربع الرابع،  
فيحصل البعد المنقح، ثم ان شئنا ضربنا جيبه في جيب تمام الميل الأعظم







وقسمنا ما بلغ على جيب تمام ميل الدرجة اعنى مبدأ القوس، فيخرج جيب المطالع، وان شئنا قسمنا جيب تمام البعد المنقح على جيب تمام ميل الدرجة فيخرج جيب تمام المطالع .

وان اردناها بالظل قسمنا ظل ميل الدرجة على ظل الميل الأعظم وهو: ( ٠ ، كوا، يا، يج )، فيخرج جيب المطالع، ثم نعود الى التنقيح ونعكسه، اعنى ان كان مبدأ القوس فى الربع الاول تركنا قوس المطالع كماهى، وان كان فى الثانى نقصناها من مائة وثمانين، فان كان فى الثالث زدناها على مائة وثمانين، وان كان فى الرابع نقصناها من ثلاث مائة وستين، فيحصل المطالع مبدأ القوس من عند اول الحمل .

١٠ ثم نعمل باجزاء القوس المفروضة ومنتهاها مثل ذلك بعينه حتى يحصل مطالعه من اول الحمل ايضا، ومتى القينا الاقل من الأكثر بقى مطالع تلك القوس المفروضة فى خط الاستواء، وعلى هذا وضعناها فى الجدول لدرجة درجة من درج السواء فى فلك البروج مفروغا من حسابها .

[ وهذا هو الجدول - ٢ ]

[illegible]

(۱) ب: نز، ج: يز (۲) ب: ج، نز (۳) کد في جميع الاصول (۴) ب: ج، نز.





# جدول مطالع البروج في خط الاستواء

القانون المسعودي - ج ١ ٣٨٢ المقالة الرابعة

المغرب				المرکز				السبلة				الاسد				درج السواء
م	ك	ند	كهد	نب	د	نج	كر	نب	د	نج	كر	م	ك	لد	كهد	
ثواني	ثواني	دقائق	ازمان	ثواني	ثواني	دقائق	ازمان	ثواني	ثواني	دقائق	ازمان	ثواني	ثواني	دقائق	ازمان	١
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤
٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠	٥١
٥٢	٥٣	٥٤	٥٥	٥٦	٥٧	٥٨	٥٩	٦٠	٦١	٦٢	٦٣	٦٤	٦٥	٦٦	٦٧	٦٨
٦٩	٧٠	٧١	٧٢	٧٣	٧٤	٧٥	٧٦	٧٧	٧٨	٧٩	٨٠	٨١	٨٢	٨٣	٨٤	٨٥
٨٦	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠	٩١	٩٢	٩٣	٩٤	٩٥	٩٦	٩٧	٩٨	٩٩	١٠٠	١٠١	١٠٢

(١) ب : ج : د : هـ : ز : ح : ط : ي : ك : ل : م : ن : س : ع : ف : ق : د : ر : ز

# جدول مطالع البروج في خط الاستواء

القانون المسعودي - ج ١ ٣٨٥ المقالة الرابعة

الموت				الدلو				الجدي				القوس				درج السواء
ز.	د	نخ	كر	م	كه	يد	كله	كح	له	يب	اب	ح	له	يب	ب	
ثوالث	ثواني	دقائق	الازمان	ثوالث	ثواني	دقائق	الازمان	ثوالث	ثواني	دقائق	الازمان	ثوالث	ثواني	دقائق	الازمان	
١	ز	د	شلع	كه	نخ	يد	شلع	ي	كح	ه	رع	٠	٠	ن	لع	١
٢	ز	١	شلع	نخ	يد	شلع	ي	كح	ه	رع	رع	٠	مد	ن	لع	٢
٣	ز	١	شلع	نخ	يد	شلع	ي	كح	ه	رع	رع	٠	مد	ن	لع	٣
٤	ز	١	شلع	نخ	يد	شلع	ي	كح	ه	رع	رع	٠	مد	ن	لع	٤
٥	ز	١	شلع	نخ	يد	شلع	ي	كح	ه	رع	رع	٠	مد	ن	لع	٥
٦	ز	١	شلع	نخ	يد	شلع	ي	كح	ه	رع	رع	٠	مد	ن	لع	٦
٧	ز	١	شلع	نخ	يد	شلع	ي	كح	ه	رع	رع	٠	مد	ن	لع	٧
٨	ز	١	شلع	نخ	يد	شلع	ي	كح	ه	رع	رع	٠	مد	ن	لع	٨
٩	ز	١	شلع	نخ	يد	شلع	ي	كح	ه	رع	رع	٠	مد	ن	لع	٩
١٠	ز	١	شلع	نخ	يد	شلع	ي	كح	ه	رع	رع	٠	مد	ن	لع	١٠

(١) ب، ح: مد (٢) ب، ح: ز (٣) ب، ح: ن.



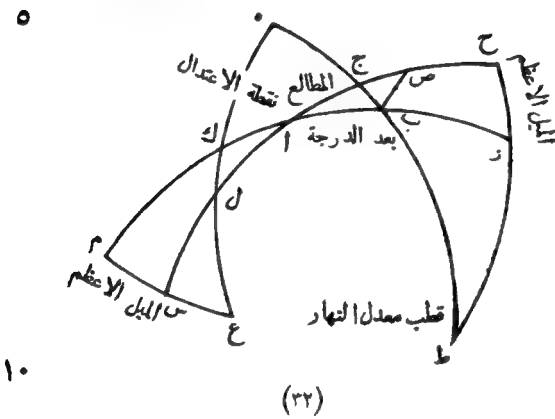
ن	ك	رظ	و	لا	كج	رصا	لظ	لو	ه <sup>۲</sup>	شكيب	كو	ك	كر	شن	مط	نخ	ن
ر	كج	رسي	يا	مب	نخ	رصب	نخ	كد	لا	شكج	كه	ز	ز	شنا	مد	كر	ن
ك	كج	رسي	يا	مب	نخ	رصد	نا	و	نخ	شكه	كب	نخ	ح	شني	لد	و	كج
ك	كج	رسي	يا	مب	نخ	رصد	ند	ح	مب	شكو	ك	ر	ك	شند	كد	ن	و
ك	كج	رسي	يا	مب	نخ	رصد	نخ	ا	و	شكر	نخ	لو	ك	شني	يط	ن	و
ك	كج	رسي	يا	مب	نخ	رصد	د	ط	مو	شكط	يد	كد	ه	شني	به	ه	ه
ك	كج	رسي	يا	مب	نخ	رصد	ز	يه	كو	شك	يب	ب	ه	شني	ح	ه	ه
ك	كج	رسي	يا	مب	نخ	رصد	ي	ه	ه	شلا	ط	ح	نخ	شني	ه	ه	ه
ك	كج	رسي	يا	مب	نخ	رصد	شيب	لا	كج	شلب	و	ه	ح	شني	ه	ه	ه





وهذه المطالع هي التي تسمى مطالع الفلك المستقيم إلا ان اضافتها الى المسكن اولى وابتعد من الشبه ووساوس غير المرتاضين وأعم للتسمية فيما تعلق بعروض المواضع .

(١) ونريد لها القطاع الأول وفيه قوس : اب، من فلك البروج



مفروضة وميلها: ب: ج،

ودائرته : ط ب ج،

وهي احد آفاق خط

الاستواء، ومعلوم ان

ازمان : اج، تطلع

فيه مع درجات : اب،

بالسواء، فهي اذن مطالعها فيه وسواء سكنا الآفق وادرنا الكرة اوسكنا

الكرة وادرنا الآفق، وفي هذا القطاع نسبة جيب : اب، درج السواء

الى جيب : اج، ازمان المطالع كنسبة جيب : ب ط، تمام ميل : ب،

الى جيب : ط ز، تمام الميل الأعظم، وعلى هذا مبنى الوجه الاول مما

تقدم، وفيه ايضا نسبة جيب : ط ب، تمام ميل الدرجة الى جيب : ١٥

ب ز، تمام درج السواء كنسبة جيب : ط ج، الربع الى جيب : ج ح،

تمام المطالع وهو مبنى الوجه الثاني، وفيه ايضا نسبة جيب : اج،

المطالع الى جيب : اح، الربع كنسبة ظل : ج ب، ميل الدرجة الى

ظل : ز ح، الميل الأعظم، وتلقيت الدرجات بالسواء اصطلاح

لولا اشتهاره لكنت الازمان في ذواتها، وبالقياس الى الحركة الغرية ٢٠

فاما اذا كانت عندنا مطالع فى خط الاستواء مأخوذة من اول  
الحل و اردنا قوسها من فلك البروج المسماة درج السواء ادخلناها فى  
جدول المطالع فوجدنا المطلوب بجاها، وان بقى منها بقية قسمناها على  
فضل ما بين الموجود فى المطالع وبين ما يتلوه تحتها وزدنا ما يخرج  
ه على ما اخذناه من درج السواء فيكون المطلوب .

وان اردنا ذلك بالحساب دون الجداول نقّحنا المطالع على مثال  
تنقيحنا البعد، ثم ضربنا جيب تمام المنقح فى جيب الميل الأعظم وقوسنا  
ما بلغ فى جدول الجيوب والقينا قوسه من تسعين، وقسمنا على جيب  
ما يبقى جيب المنقح فيخرج جيب درج السواء، وان شئنا ضربنا ظل  
١٠ تمام المنقح فى جيب تمام الميل الأعظم فيجتمع ظل درج السواء، ثم  
نعود الى ما عملناه فى التنقيح ونستعمل عكسه كما تقدم فى استخراج  
المطالع حتى يحصل بعد الدرجة السواء التى بها<sup>٢</sup> تلك المطالع من اول  
برج الحمل .

ونقول لايضاح ماتقدم ان مطالع القوس المفروضة هى الازمان  
١٥ التى تطلع معها من افق الموضع المفروض، فان لم يكن للموضع عرض  
فهو على خط الاستواء واقته مآرا على قطبي الكل وجميع دوائر الميول  
قوة هذا الأفق من اجل مرورها على هذين القطبين، و افلاك انصاف  
نهار جميع المواضع كذلك سواء كان لها عرض او عدمته، وبسببه صار  
مرور المنطقة عليها واحدا ومشاكلا فى الأزمان لمطالع خط الاستواء،

(١) ج: يتلو (٢) ب، ج: لها .

الجل تسعين درجة و ضربنا جيب الجلة في جيب تمام عرض الكوكب، فيجتمع جيب نُقُوسه و نأخذ جيب تمامها فيكون المحفوظ، و نقسم جيب تمام عرض الكوكب على المحفوظ فيخرج جيب قوس التعديل، فان كان عرض الكوكب و ميل درجته في جهة واحدة زدنا قوس التعديل على الميل الأعظم، فيجتمع القوس المعدلة في جهة ميل الدرجة، و ان كانا في جهتين مختلفتين اخذنا فضل ما بين قوس التعديل و بين الميل الأعظم فيكون القوس المعدلة في جهة الأكثر من عرض الكوكب و ميل الدرجة، ثم نضرب جيب القوس المعدلة في المحفوظ فيجتمع جيب بعد الكوكب عن معدل النهار في جهة القوس المعدلة .

و ان شئنا أخذنا عرض الكوكب و عرض درجته و جمعناهما ان كانا في جهة واحدة و اخذنا فضل ما بينهما ان كانا في جهتين مختلفتين، فيكون الحاصل في جهة الأكثر، ثم زدنا على درجة الكوكب تسعين درجة ابداً، و اخذنا ميل المجتمع و نقصناه من تسعين و ضربنا جيب الباقي في جيب الحاصل فيجتمع جيب ميل الكوكب عن معدل النهار و في جهة الحاصل و الغرض في هذا الكتاب هو ارشاد المتأمل الى مطالب علم الهيئة دون تكثير الطرق في كل واحد منها فلذلك اقتصر على القليل و لا اشتغل بايراد الامثلة فانها عصي المقلدين في الزيجات تهديهم عند الحيرة في اعمالها .

(١) فاما اذا اقترنت بها العلل بطلت معها المثل، فليكن لبرهان

الاولى اولى بهذا اللقب، ثم يخرج ليعكس هذه المطالع الى الدرجات  
 السوا دوائر القطاع على استداراتها و ندير على قطبي : ب ا ، و يبعد  
 ضلع المربع قوسى : ه ك ل ع ، م س ع ، فاما فى طريق الجيوب فيكون  
 نسبة جيب : ال ، تمام مطالع : ا ج ، الى جيب : ل ك ، كنسبة جيب :  
 ه اس ، الربع الى جيب : س م ، اعنى : ز ح ، الميل الاعظم ، واما بطريق  
 الاظلال فان نسبة جيب : ز ط ، تمام الميل الاعظم الى جيب : ط ح ،  
 الربع كنسبة ظل : ز ب ، تمام للدرجات الى ظل : ح ج ، تمام الأزمان .  
 و قد حصل لمعرفة عروض الدرجات طريق سهل و هو ان يؤخذ  
 بعد الدرجة من اول الحمل و يدخل به فى مطالع خط الاستواء و يؤخذ  
 ١٠ ما يجياله من درج السواء فى برجها ، فيكون ميل ما يؤخذ عرض الدرجة ،  
 و ذلك انا اذا اخرجنا من درجة : ب ، دائرة من دوائر العروض  
 القائمة على : ا ب ، و هى التى منها قوس : ب ص ، ثم احتسبنا يبعد  
 درجة : ب ، من اول الحمل مطالع فى خط الاستواء كان : ا ص ، درجها  
 السواء و ميلها : ص ب ، لكن هذا الميل هو عرض درجة : ب ، فهو  
 ١٥ اذن معلوم بسهولة من غير ضرب او قسمة .

### الباب الرابع فى استخراج بعد الكوكب

#### ذى العرض عن معدّل النهار

اذا لم يكن للكوكب عرض و لم يكن فى احد الاعتدالين كان بعده  
 عن معدّل النهار هو ميل درجة ، ثم ان كان ذا عرض صار بعده غير  
 ٢٠ ذلك الميل ، فاذا اردنا معرفته زدنا على بعد درجة الكوكب من اول  
 الحمل

الى جيب: ك م ، تمام عرض الكوكب، و: ز ك ، اذن معلوم وجيب: ك ه ، تمامه هو المحفوظ، ونسبته الى جيب: ل ح<sup>١</sup> ، عرض الكوكب كنسبة جيب: ه ز ، الربع الى جيب: ز د ، قوس التعديل وهى معلومة، ولأن مطلوبنا منها معرفة قوس: ا ز ، ونظيرتها فى الجهة الأخرى، ولتكن هذه الجهة للمثال الشمال، فيقول النقط التى على: ه ز ، شمالية وعرض: ك ح<sup>٥</sup> ، ايضا شمالى، ولهذا حصلت نقطة: ز ، فيما بين تقطى: د م ، فاذا زدنا: د ز ، قوس التعديل على: ا د ، الميل الأعظم اجتمع: ا ز ، القوس المعدلة، وهكذا الحال فى جهة الجنوب، فان كان عرض الكوكب فى جانب الشمال جنوبيا لم تحل نقطة: ك ، من ان يكون فيما بين قوسى: ه ا ، ه د ، او على نفس قوس: ه ا ، او وراءها الى الجنوب، ففى الاختلاف<sup>١٠</sup> جهتى عرض الكوكب وميل درجته تقع نقطة: ز ، اما على قوس: ا د ، الميل الأعظم الشمالى فيكون القوس المعدلة فضل ما بينهما وهى نحو الشمال جهة الميل اذ هو اكثر من قوس التعديل، وأما على نظيرة قوس: ا د ، التى للميل الأعظم الجنوبى فيكون حصول القوس المعدلة بالفضل أيضا فى الجنوب خلاف جهة ميل درجة: ح ، بسبب زيادة<sup>١٥</sup> قوس التعديل على الميل الأعظم .

و اما على نقطة: ا ، عند مساواتها ويطل البعد عند ذلك عن معدل النهار، فاذا حصلت قوس: ا ز ، المعدلة بشروطها كانت نسبة جيبها الى جيب: ز ه ، الربع كنسبة جيب: س ك ، المطلوب الى جيب: ك ه ،

ما تقدم : ا ب ج د ، الدائرة المارة على الاقطاب الأربعة و : ا ه ج ، نصف  
معدل النهار على قطب : ط ، و : د ه ب ، نصف فلك البروج على قطب : م ،  
وليكن الكوكب على : ك ، ونجيز عليه من قطبي : م ط ، دائرتي  
م ك ح ل ، ط ك ف س ، فيكون : ح ، درجة الكوكب و : ل ح ،  
عرضه ، و : ك س ، ميله أعنى بعده عن معدل النهار وهو المطلوب ، وجميع  
ما نخرج من الدوائر فهي عظام ، فان أخرجنا فيها صغرى اشرنا اليها ، ثم  
نخرج من نقطة الاعتدل دائرة : ه ك ز ، مارة على كوكب : ك ، و : ه ح ،  
بعد درجته عن الاعتدل و : ح د ، تمامه اعنى بعدها عن المنقلب ، وجيب

تمام كل قوس مساو

١٠ لجيب مجموعها

و الربع ، فسواء

اخذنا بعد الدرجة

عن المنقلب او زدنا

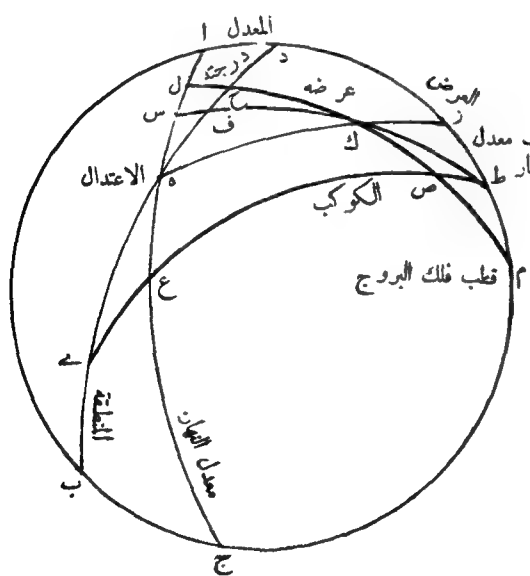
على بعدها عن

١٥ الاعتدال تسعين

درجة ، فان جيب

الحاصل من كلي

الوجهين يكون



(٣٣)

جيب : ح د ، ونسبته الى جيب : ح م ، الربع كنسبة جيب : ز ك ،

(١) ب ، ج : ك ح .

فى جيب عرض الكوكب، فيخرج جيب قوس الاختلاف، فان كان عرض الكوكب شماليا ودرجته فى النصف الهابط الذى من اول السرطان الى آخر القوس زدنا قوس الاختلاف على درجة الكوكب، وان كانت درجته فى النصف الصاعد الذى من اول الجدى الى آخر الجوزاء نقصنا قوس الاختلاف من درجته، وان كان عرض الكوكب جنوبيا ٥ عملنا بعكس ذلك، فنقصنا عكس الاختلاف فى النصف الهابط وزدناها فى النصف الصاعد، فينتهى فى جميع الأقسام الى درجة يمر الكوكب .

(١) ولبرهانه فلنعد من الشكل المتقدم ما يحتاج اليه ونقول ان فى مثلث : ط ك م ، نسبة جيب زاوية : م ، ومقدارها : د ح ، بعد درجة الكوكب من المنقلب و حصوله بزيادة الربع على بعدها من الاعتدال ١٠ الى جيب زاوية : ك ، وهو المحفوظ كنسبة جيب : ط ك ، تمام بعد الكوكب الى جيب : ط م ، الميل الأعظم فزاوية : ك ، معلومة ، ولندر على : ف ، ويبعد ضلع المربع قوس : م ص ع ، ونخرج اليها : ف ط ، على استدارتها فنقسمها على : ص ، بمقدارى زاوية : ف ، وتماهما ، ونسبة جيب : ك م ، تمام عرض الكوكب الى جيب : م ص ، تمام زاوية : ف ، ١٥ كنسبة جيب زاوية : ص ، القائمة الى جيب زاوية : ك ، المحفوظ ، ف : ص ، معلوم ، وزاوية : ف ، لأجله معلومة ، ونسبة جيبها الى جيب زاوية : ك ، المحفوظ كنسبة جيب : ك ح ، عرض الكوكب الى جيب : ح ف ، قوس الاختلاف ، و : ح ، درجة الكوكب ، و : ف ، درجة



المحفوظ، فبعد الكوكب اذن عن معدل النهار معلوم وهو في جهة القوس المعدلة .

واما الطريق الآخر! فان: ك ح، عرض الكوكب و: ح ل، عرض درجته هما من دائرة واحدة من دوائر العرض، والحاصل من جميعهما أو أخذ فصل ما بينهما هو: ك ل، ولندر على قطب: ل، أو يبعد ضلع المربع دائرة: ط ص ع ي، فيكون: ي ع، ميل ما زاد على درجة: ح<sup>٢</sup>، ربع: ح ي، ويساويه: ط ص، لأن: ي، قطب دائرة: ص ك ل، فكل واحدة من: ط ع، ص ي، ربع دائرة، و: ص ع، تمام هذا الميل، ونسبة جيبه الى جيب: ص ل، الربع كنسبة جيب: ١٠ س ك، المطلوب الى جيب: ك ل، الحاصل من العرضين .

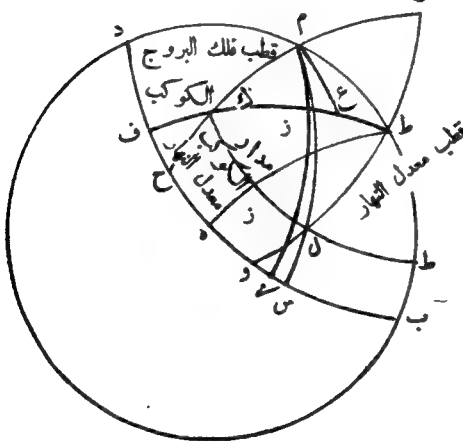
## الباب الخامس في معرفة الدرجة التي تمرّ مع

### الكوكب ذى العرض على خطّ وسط السماء

إذا اردنا معرفة الدرجة التي وافى وسط السماء مع . وافتاة الكوكب اياه وتسمى درجة الممرّ زدنا على بعد درجة الكوكب من اول الحمل ١٥ تسعين درجة، وضربنا جيب المبلغ في جيب الميل الأعظم وقسمنا المجتمع على جيب تمام بعد الكوكب عن معدل النهار، فيخرج جيب محفوظ نقوسه ونضربه في جيب تمام عرض الكوكب، ونقوس المجتمع ونلقينا من تسعين ونقسم على جيب ما يبقى مضروب الجيب المحفوظ

(١) ج: ح ك (٢) ج: ع .

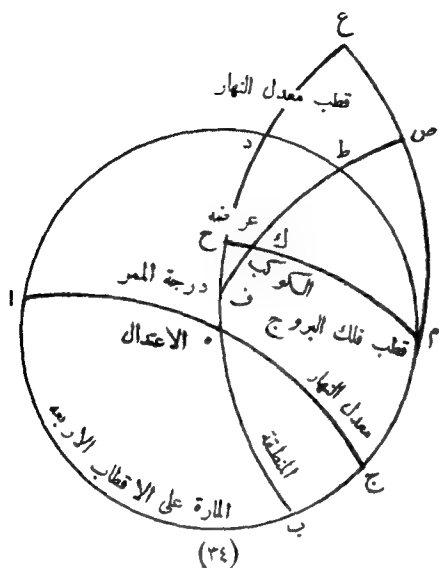
فيكون : هـ ، درجته و : هـ ، قوس الاختلاف ، وهذا موضع تقاطعه الآن نسبة جيب : زى ، الى جيب : ط ب ، تمام الميل الأعظم كنسبة جيب : زه ، الى جيب : طه ، ولأن زاوية : هـ ط م ، قائمة ، فان زاوية : ف ط م ، حادة ، وموقع عمود : م ع ، على : ط ف ، من : ط ، نحو : ف ، وهذا أصغر من : ط م ، ونسبة جيب : ك ح ، المساوى لـ : زى ، هـ الى جيب تمام : م ع ، الأعظم من : ط ب ، كنسبة جيب : ود ، الى جيب : ك ع ، الربع فـ : ك ف ، أصغر من : زه ، ونسبة جيب : م ز ، الى جيب : ز ط ، كنسبة جيب :



(٢٥)

مى ، الى جيب : هـ ف ، وكذلك نسبة جيب : م ك ، المساوى : لم ز ، الى جيب : ك ع ، كنسبة جيب : م ح ، الربع الى : جيب تمام : ف ح ، لكن : ط ز ، أصغر من : ك ع ، وتمام : هـ ي ، أصغر من

تمام : هـ ح ، فهي أعظم من : هـ ح ، وايضا فان زاوية : و ط م ، منفرجة ، فعمود م ص ، الأقصر من : م ط ، يقع من : ط ، فى خلاف جهة : و ، ويستبين بمثل التدبير الأول ان : س و ، أصغر من : هـ ي ، قوس الاختلاف عند : هـ ، على أعظم مقاديرها ، وأما عند نقطتي : د ب ، فيبطل لانطباق القوسين الخارجتين من قطبي : م ط ، الى الكوكب على الدائرة المارة على الأقطاب الأربعة .



مره، لأن لدائرة: ط ك ف،  
 قوة نصف النهار، فهي  
 تنطبق عليه اذا وقاه،  
 ومعلوم ان: ف، في هذا  
 ٥ الموضع يتقدم: ح، الى  
 توالى البروج، ولو كانت  
 نقطة: ك، جنوبية لتأخرت  
 عن: ح، الى خلاف  
 تواليها، ثم الامر في النصف

١٠ الآخر بالعكس اذا تبادل قطبا: ط م، السمة، وصار احدهما في  
 الصورة مكان الآخر، ويجب ان يعلم ان غاية الاختلاف بين درجة  
 الكوكب وبين درجة مره يكون اذا كانت درجة الممر احدى نقطتي  
 الاعتدالين متى كان عرضه على مقدار واحد لا يتغير، ثم يتصاغر  
 الاختلاف بالبعد عنها نحو المنقلبين فيبطل اذا صار احدهما درجة  
 ١٥ الكوكب.

(٢) وليفرد<sup>٢</sup> لتقريره من الصورة ما يحتاج اليه، ولندر على قطب: م،  
 ويبعد تمام عرض الكوكب مدار: ك ز ل، الموازي لمنطقة البروج، ونخرج  
 من قطب معدل النهار الى نقطة الاعتدال قوس: ط ز ه، فيكون درجة  
 المر: ه، اذا صار الكوكب على: ز، ونخرج من قطب: م، دائرة: م ز ي،

(١) ب، ج، و، افاه. (٢) ابتداء شكل: ٢٥ (٣) ب، ج، لفرز

تمام عرض الكوكب فيخرج جيب اقرب بعد درجة الكوكب عن اقرب المنقلين اليه .

فان كانت درجة الممر فيما بين الاعتدال الربيعى والمنقلب الصيفى نقصنا هذا البعد من تسعين ، وان كانت <sup>١</sup> فى الربع الذى يتلوه زدنا البعد على تسعين ، وان كانت فيما بين الاعتدال الخريفي <sup>٥</sup> وبين المنقلب الشتوى نقصنا البعد من مائتى وسبعين ، وان كانت فى الربع الذى يتلوه زدنا على مائتى وسبعين ، فيحصل بعد درجة الكوكب من اول الحمل .

(٢) ونعيد له من الصور المتقدمة فى عكسه ما يحتاج اليه ليسقط

١٠ تكرير الموازنة والكوكب منها على : ك ، ودرجة ممره : ف .  
و نقول ان نسبة جيب : ط ف ، تمام ميل درجة الممر الى جيب :  
م د ، بعدها عن الانقلاب كنسبة جيب : ط س ، الربع الى جيب :  
س ا ، تمام : ه س ، مطالع ، فهى معلومة .

ونسبة جيب : س ا ، الى جيب : ط س ، كنسبة جيب : ك ز ،  
المحفوظ الى جيب : ط ك ، تمام بعد الكوكب عن معدل النهار ، ونسبة <sup>١٥</sup>  
جيب : ك ه ، تمام قوس المحفوظ الى جيب : ه س ، المطالع كنسبة  
جيب : ط ك ، الى جيب : ط ز ، تمام القوس المعدلة ، و : زد ، هى قوس  
التعديل ، ونسبة جيبها الى جيب : ز ه ، الربع كنسبة جيب : ح ك ، عرض  
الكوكب الى جيب : ك ه ، تمام قوس المحفوظ ، فالعرض معلوم .

## الباب السادس فى معرفة درجة الكوكب

وعرضه من قبل بعده عن معدل النهار

و درجة ممره اذا عرفا بالرصد

اذا أعطينا بعد كوكب مفروض عن معدل النهار والدرجة التى

٥ وافت معه وسط السماء معلومين وأريدت درجته وعرضه أخذنا بعد

درجة ممر الكوكب <sup>١</sup> من أقرب الانقلابين اليه بزيادة تسعين جزءا

كما تقدم على بعدها من اول الحمل .

وقسمنا جيب المبلغ على جيب تمام ميل درجة الممر فيخرج جيب

تمام مطالعها ، ونضربه فى جيب تمام بعد الكوكب فيخرج جيب محفوظ

١٠ نقوسه ونلقبها من تسعين ، ونقسم على جيب ما يبقى من مضروب جيب

تمام بعد الكوكب فى جيب المطالع التى استخرجنا تمامها فيخرج جيب

تمام القوس المعدلة .

فان كان بعد الكوكب وميل درجة الممر فى جهة واحدة كان

فضل ما بين القوس المعدلة وبين الميل الأعظم هو قوس التعديل فى

١٥ جهة بعد الكوكب ان كان الفضل له على ميل درجة الممر ، وفى خلاف

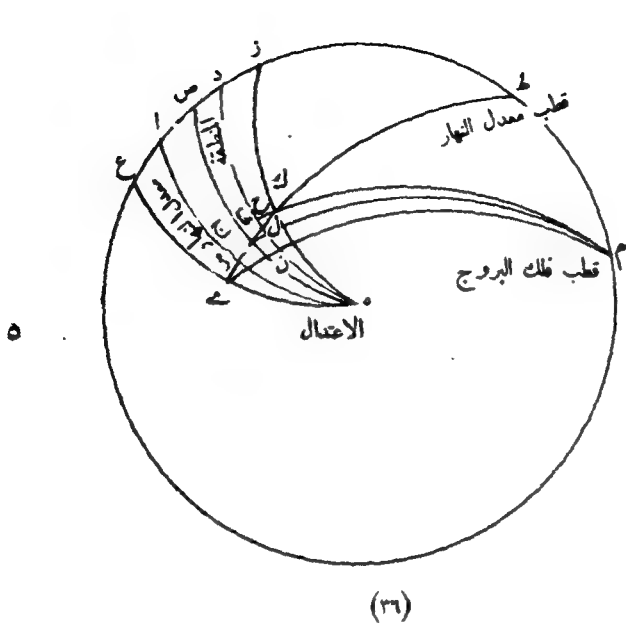
جهته ان كان الفضل لميل الممر ، فان كانا فى جهتين مختلفتين كان مجموع

القوس المعدلة والميل الأعظم هو قوس التعديل فى جهة بعد الكوكب .

ثم نضرب جيب قوس التعديل فى جيب تمام قوس المحفوظ فيجتمع

جيب عرض الكوكب فى جهة قوس التعديل ، ونقسم المحفوظ على جيب

(١) ج : الكواكب .



درجته و: س ي،  
بعده عن معدل  
النهار في خلاف  
جهة: م س، ميل  
درجة الممر فاذا  
اخرجنا: ه ي ع،  
نظيره: ه ك ز،  
كانت القوس  
المعدلة: ا ع،

ومجموعها الى: أ ه، الميل الأعظم هو قوس التعديل في جهة بعد: ١٠  
س ي، التي اليها: ي ف، عرض الكوكب، وذلك ما اردناه.

ونسبة جيب : م ك ، تمامه الى جيب : ز ك ، المحفوظ كنسبة جيب :  
م ح ، الربع الى جيب : ح د ، اقرب بعد درجة الكوكب عن اقرب  
المنقلبين اليها .

ولا يخلو من أن يكون الى توالى البروج فيحتاج الى زيادة تعديل  
هـ ذلك المنقلب عن الاعتدال الربيعى وهو للصيفى منها ربع وللشوى  
ثلاثة ارباع او تكون الى خلاف التوالى فيحتاج الى نقصان بعد الدرجة  
من بعد المنقلب ليحصل بعد الدرجة من اول الحمل .

وانما اشتغلنا بتعرف جهة قوس التعديل لأجل جهة عرض الكوكب ،  
فاما فى الوضع الذى الكوكب فيه على : ك ، فان القوس المعدلة : ا ز ،  
١٠ وفضل ما بينهما وبين الميل الأعظم هو : د ز ، قوس التعديل فى  
الجهة التى فيها : ك ح ، عرض الكوكب وهى جهة : ك س ، بعد  
الكوكب الذى فيها : ف س<sup>١</sup> ، ميل درجة الممر .

ونضع الكوكب على نقطة ج ، ونخرج اليه قوس : م ل ج ،  
فيكون : ل ، درجته و : ج س ، بعده عن معدل النهار و : ف س<sup>٢</sup> ، ميل  
درجة الممر فى جهته و : ل هـ ، الفضل . ١٥

فاذا اخرجنا : هـ ج ص ، نظيره قوس : هـ ك ز ، كانت المعدلة :  
ا ص ، وفضل ما بينهما وبين الميل الأعظم : د ص ، قوس التعديل  
فى خلاف جهة : ف س<sup>٢</sup> ، اعنى التى اليها عرض : ج ل ، ثم ليكن  
الكوكب على : ي ، ونخرج اليه قوسا من : ي ، فيكون : ف ،

(١) ب ، ج : ف س (٢) ج : م س (٣) ج : م س .

- معدل النهار عن سمت رأسه الى الجنوب ميلا مشايها لهذا العرض، وكل ما كان من المدارات جنوبى الميل أو البعد فانه امعن فى الجنوب عن سمت الرأس من نفس معدل النهار، وذلك يمتنع فيه ان يكون أعظم الارتفاع من جهة الجنوب و يكون هو ارتفاع معدل النهار منقوصا منه ميل المدار قتمام هذا الارتفاع هو تمام ارتفاع معدل النهار ٥ مزيدا عليه ميل المدار، لكنهما، متفقان فى جهة وهى الجنوب، ففضل ما بينهما هو تمام ارتفاع معدل النهار، وهذا التمام هو عرض البلد لسبب المشابهة بين الابعاد السماوية وبين الابعاد النظرية اياها فى الارض ١٠
- واما المدار الشمالى الميل فيحتمل احدى ثلاثة احوال؛ اعنى بها المرور على سمت الرأس والميل عنه نحو الشمال او الجنوب، فاذا مال ١٠ عنه الى الشمال كان أعظم الارتفاع الموجود فيه من ناحية الشمال أو الجنوب، فيساوى الميل أو البعد، وهما شاليان بالضرورة بمجموع عرض البلد و تمام الارتفاع، ولكون الارتفاع والميل شاليين معا يكون فضل ما بين تمام الارتفاع والميل هو عرض البلد، وان مال هذا المدار الشمالى الميل عن سمت الرأس نحو الجنوب صار تمام أعظم الارتفاع الجنوبى هو عرض ١٥ البلد منقوصا منه ميل المدار، فاذا جمعناها بسبب اختلاف الجهتين كنا قد أخذنا الميل اليه فاجتمع عرض البلد، وان كان الارتفاع ربعا وقف بين الشمال والجنوب ولم ينسب الى احدهما، فمر المدار على سمت الرأس وكان بعده عن معدل النهار هو بعد سمت الرأس عنه وذلك عرض البلد ٠



## الباب السابع فى معرفة عروض البلدان بارتفاعات الاشخاص الطالعة الغاربة على فلك نصف النهار

اذا اردنا ذلك رصدنا ارتفاع الشمس او الكوكب وهو فى  
 ٥ تزايدہ حتى يبلغ غايته التى لايزداد بعدها، بل يتناقص، فنعرف مقداره  
 وجهته أمن ناحية الجنوب ام من ناحية الشمال، ثم يستخرج ميل الشمس  
 لوقتئذ ان كان الارتفاع لها أو بعد الكوكب عن معدل النهار ان كان  
 القياس به ونعرف جهته، فان اتفق الميل والارتفاع الموجود فى جهة  
 واحدة أخذنا فضل ما بين تمام الارتفاع وبين ذلك الميل أو البعد،  
 ١٠ وان كانا فى جهتين مختلفتين جمعنا تمام الارتفاع والميل أو البعد، فيحصل  
 من المجموع أو التفاضل عرض البلد، وان اتفق ان لاينسب الارتفاع  
 الى جهة ما، وذلك اذا كان تسعين جزوا سواء كان ميل الشمس أو بعد  
 الكوكب بعينه هو عرض البلد .

فنقول فى علة ذلك : ان كل من سكن خط الاستواء فان اشخاص  
 ١٥ السماء المرئية كلها تطلع عليه وتغيب عنه ، ويكون أعظم ارتفاعها  
 فى فلك نصف النهار مساويا لتمام ميولها أو ابعادها عن معدل النهار فى  
 جهتها، وذلك لا تنصأب المدارات فيه على الأفق ، فمن وجد فى مسكنه  
 تمام ارتفاع نصف نهار الشمس أو الكوكب مساويا لميلها أو بعده وفى  
 جهته ، فليعلم ان سكنه على خط الاستواء ، ومتى تنحى عن هذا الخط  
 ٢٠ نحو الشمال ، فان الربع المسكون فى جانبه ، ويسمى تنحيه عرضا، واما  
 معدل (٥١)

عرض البلد فى الحس، لكن ذات القطب نقطة غير مبصرة، اذ ليس يمكن ان يحمله كوكب الا آنأ من الزمان، ثم لا يلبث فيه شيئا من المدة، فليس الى اخذ ارتفاعها سبيل الا من جهة ما يحس حولها. وما من مسكن ذى عرض الا والكوكب الذى يحويهما المدار

الماس لأفقه ابدية الظهور، لا يسترها عن الاعين الا ضوء النهار، وكل كوكب كذلك، فانه يوافى فلك نصف النهار فوق الارض فى الدورة مرتين، متعاليا على القطب مرة، ومتسافلا عنه اخرى، فان اطلق ذكر الارتفاع الأعظم سمي الأخير انحطاطا، وان قيد بالأعظم سمي هذا ارتفاعا أصغر، والمعنى على حاله وان كان الأخير اصوب لا تجاه الانحطاط على خلاف الارتفاع تحت الأفق .

١٠

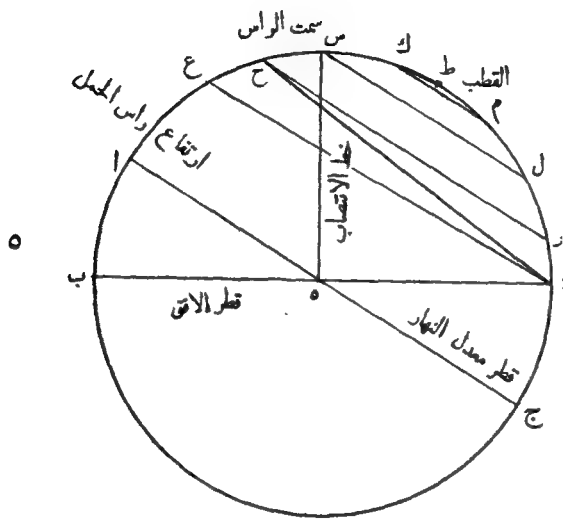
(١) ونحن نصوره ليقرب تفهمه فليكن : ا ب ج د، فلك نصف النهار و : ا ه ج، فيه قطر معدل النهار، وقطبه : ط، و : ب ه د، قطر الأفق وقطبه : س، ونفرض اقطار دوائر ابدية الظهور موازية لقطر : ا ه ج، مبتدية من : س، سمت الرأس، ومن : ح، الجنوبي عنه و : ك، الشمالى وهى : ح ز، س ل، ك م، ومطلوبنا : د ط، ارتفاع القطب لمساواته ١٥ عرض البلد، فاما قطر : ك م، وهو الذى يعطى الارتفاعين فى جهة واحدة هى الشمال، وهى : د ك، الأعظم و : د م، الاصغر وقد توالى معنا ثلاثة اعداد متناسبة نسبة عددية وهى : د م، د ط، د ك، بفضول متساوية، وضعف او سطها مساو لمجموع الحاشيتين، فاذا جمعنا : د م،

## الباب الثامن فى معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الأبدية الظهور فيها على فلك نصف النهار

اذا أردنا ذلك قصدنا أحد مشاهير الكواكب التى تدور حول  
القطب فى بلدنا ظاهرة لا تطلع من الأفق ولا تغرب فيه ، وذلك مثل  
الفرقدين ، ومقدم السرير ، من بنات نعش فى ارض العرب وما حاذها ،  
وزيادة مؤخر السرير واكثر البنات ييلاد خراسان وما والاها ، وكل  
البنات بما وراء النهر بلخ من البقاع .

فاذا عينا كوكبا واحدا منها أو من امثالها رصدنا أعظم ارتفاعه فى فلك  
١٠ نصف النهار عند اعتلائه على القطب ، ورصدنا ايضا أصغر ارتفاعه  
فيه عند انحطاطه عن القطب ومروره تحته ، فان كانا معا من جهة  
واحدة وهو الشمال لا محالة أو كان احدهما تسعين جزوا سواء أخذنا  
نصف مجموعهما فيكون عرض البلد وان كان الارتفاعان مختلفى الجهة  
نقصنا نصف فضل ما بينهما من تسعين فيبقى عرض البلد من اجل انه  
١٥ قد استبان من مقدمات هذه الصناعة غيبة مقدار الارض عن الحس بالقياس  
الى اكر الشمس والكواكب ؛ فان ما اشترك على فلك نصف النهار  
من الربع الذى عن معدل النهار الى قطبه والربع الذى من الأفق  
الى قطبه وهو الذى بين القطب وبين سمت الرأس اذا أسقط تساوت  
البقيتان واحدهما عرض البلد والاخرى وهى ارتفاع القطب تساوى

وها هنا قسم انما نذكره في جملة الأقسام لأن مأخذه خفي عن



(٣٧)

الحس وهو الذي يبطل فيه أصغر الارتفاعين بماسة مدار الكوكب الاق من اجل ان الكوكب يغيب عن البصر قبل انتهائه الى الاق لمغالبة البخارات الغليظة نوره وغلبتهاياه، فاما كوكب

- ١٠ : ك، فاذا ماس الاق كان قطر مداره : ك د، والعرض نصف ارتفاعه وكذلك كوكب : س، وبسبب ان الارتفاع يكون ربعا تاما فان العرض يكون حينئذ ثمن الدور، واما كوكب : ح، فيكون ارتفاعه : ب ح، وقطر مداره : ح ز، ولموازاته قطر : ا ه ج، يكون : ب ح، ضعف : ا ب، تمام العرض، وذلك ما اردنا ايضاحه .

١٥

فقد اتضح ان تمام عرض البلد واسطة عددية فيما بين ارتفاعي نصف نهار مدارين متساويي الميل الى جهتين مختلفتين اذا كان الارتفاعان من جهة واحدة، ومثاله لبلد غزة، انا وجدنا أعظم ارتفاع به للشمس في فلك نصف النهار : ف ه'، وأصغره فيه : لب ن، فاذا نقصنا

(١) ب، ج : ف .

الأصغر الى : د ك ، الأكبر اجتمع ضعف عرض البلد كما أنا اذا نصفنا  
فضل ما بينهما وهو : م ك<sup>١</sup> ، وزدنا ذلك النصف على د ز ، الأصغر  
أو نقصناه من : د ك ، الأعظم حصل : د ط ، المطلوب .

و اما قطر : س ل ، فانه يعطى : د ل ، أصغر الارتفاعين فى الشمال  
هـ و : د س ، اعظمهما ربعا تماما غير منسوب الى جهة و : د ل ، د ط ،  
د س ، متفاضل بالسواء ، فالنسبة بينها عددية و المؤامرة الاولى فيها مطردة ،  
و اما قطر : د ح ، فانه يعطى ارتفاعى : د ز ، ج ح ، فى جهتين مختلفتين  
ونخرج فيه : د ع ، موازيا ل : ح د ، فيقطع : ع ح ، مساويا ل : د ز ،  
و : ا ع ، مساويا ل : ا ب ، فاذا نقصنا : ع ح ، اصغر الارتفاعين من :  
١٠ ب ح ، اعظمهما بقى : م ع<sup>٢</sup> ، ضعف : ب ا . ارتفاع معدل النهار  
وذلك تمام العرض ، والجنوبى من هذين الارتفاعين بالضرورة أعظم  
فان تساويهما لا يكون الا عند نهاية العرض الذى تسامت فيه القطب  
الرأس ، وايضا فان : ز س ، تمام اصغر الارتفاعين و : ح س ، تمام  
اعظمهما ، فاذا جمعا كان : ز ط ح ، فاذا زيد نصفه على : د ز ، الأصغر  
١٥ اجتمع : د ط ، العرض .

وظاهر ان الكوكب الابدئى الظهور اذا كان معلوم البعد عن  
معدل النهار فانه يستغنى عن اخذ ارتفاعه ، فان كان المعلوم أعظمهما  
نقص تمام بعدد الكوكب عن معدل النهار ، وان كان أصغرهما  
زيد عليه فيحصل عرض البلد .

(١) ج : ب ك (٢) ب ، ج : ب ح .

## الباب التاسع فى معرفة عروض البلدان من ارتفاعات الاشخاص فى افلاك نصف نهارها وفلك نصف نهار بلد آخر معلوم العرض

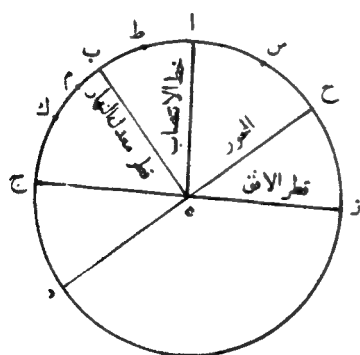
اذا اعطينا لكوكب واحد بعينه ارتفاعان فى فلك نصف النهار  
احدهما فى بلد معلوم العرض والاخر فى بلد مجهوله ثم لم تكن بين ه  
وقتيهما مدة يكون فيها الكوكب من حركته ما يغير بعده عن معدل  
النهار وبالجهة والمقدار وطلب عرض ذلك البلد المجهول، فانا ننظر الى  
جهتي الارتفاعين فان كانتا مختلفتين اعنى كان احدهما من ناحية الجنوب  
والاخر من ناحية الشمال جمعناهما ونقصنا المبلغ من مائة وثمانين قيبقى  
فضل ما بين العرضين .

فان كان الارتفاع فى معلوم<sup>١</sup> العرض منهما جنوبيا نقصنا الفضل  
من عرضه وان كان فيه شماليا زدنا الفضل على عرضه فيحصل عرض  
المجهول وان لم يختلف جهتا الارتفاعين بكونهما فى ناحية واحدة،  
او كون احدهما تسعين جزوا سواء غير منسوب الى جنوب أو شمال،  
فانا ننظر الى الارتفاع فى البلد المعلوم العرض، فان كان جنوبيا و اقل ه  
مقدارا أو كان شماليا واكثر مقدارا نقصنا الفضل بين الارتفاعين من  
عرضه، وان كان على عكسه اعنى جنوبيا فى البلد المعلوم واكثر  
مقدارا أو شماليا فيه و اقل مقدارا، زدنا فضل ما بين الارتفاعين على

الميل الأعظم من اعظمهما أو زدناه على أصغرهما حصلت تلك الواسطة:  
يو، كه، وهو تمام عرض البلد، وتأكد الركون الى ذلك من جهة  
انا وجدنا فى وقت الاعتدال بين الرصد وبين حساب: زيج حبش قريبا  
من اربع ساعات ونصف وربع ساعة تسير الشمس فيها (٠.١٥ يا، مب)،  
٥ وبها تنقص الحقيقة عن الحساب، فاذا اعتبرنا بها ما وجدناه من ارتفاعات  
انصاف النهار باستخراج تمام عرض البلد من كل واحد منها أو من  
تنصيف مجموع كل ارتفاعين لمدارين متساويين متباينين قارب وجودنا  
المذكور، ومثال الأول برجى الاسد والقوس انا وجدنا مقوم الشمس  
فى دفتر السنة لنصف نهار يوم السبت التاسع من امرداد ماه سنة ثمان  
١٠ وثمانين وثلاث مائة ليزدجرد بغزنة فى الاسد: ٠.٥ ط، يكون بالنقصان  
المذكور فى السرطان: كط، يح، لح، ومسيرها ليوم سبع وخمسون دقيقة.  
ووجدت بالرصد ارتفاع نصف النهار فى هذا اليوم معتبرا بالشعرة  
وبالشاقول: عو، مب، وفى غده: عو، ل، فيكون ارتفاع اول  
الاسد: عو، ما، لب، وكان مقومها لنصف نهار يوم الاثنين الخامس  
١٥ من آذرماه فى السنة المؤرخة فى دفتر السنة لغزنة فى العقرب: كط،  
مه، وبالنقصان: كط، يح، لح، ومسيرها درجة دقيقة وارتفاع  
نصف النهار بالوجود: لو، يو، وفى غده ارجح من: لو، ب، فيكون  
ارتفاع اول القوس: لو، ط، نب، ومجموع ارتفاعى اول القوس  
والاسد: قيب، نا، كد، ونصفه: نو، كه، مب، وعلى مثله  
٢٠ كان لما اعتبرناه بكل مدارين متساويين متباينين ومتحدين فانها كلها  
تقاربت واطمان القلب الى الوجود الكلى المجرد من الحساب.

والارتفاع فيه : س ز ، أكثر من : س ح ، الارتفاع في بلد : ب ،  
ونقص : ا ب ، من : ا م ، بقى : ب ، .

فان كان معلوم العرض بلد:ب، و الارتفاع فيه اقل ثم زيد الفضل  
على : ب م ، اجتمع : ا م ، فان سامت الكوكب بلدا كان الارتفاع في  
بلد : ب ، شماليا ، والفضل بين الارتفاعين : ا ب ، اعنى : ز ح ، فاذا نقص ٥  
من عرض : ا ، أو زيد على عرض : ب ، ايها كان المعلوم حصل  
عرض الآخر ثم نفرض الكوكب على : ط ، لتختلف الجهة فيكون  
ارتفاعه في بلد : ا ط ج ، من ناحية الجنوب وفي بلد : ب ط ح ،  
من ناحية الشمال و : ا ب ، فضل ما بين العرضين مركب من تماميهما  
وهما : ا ط ، ب ط ، فاذا امثل فيه ما تقدم حصل المطلوب وسواء ١٠  
جمعنا تمامى قوسين أو القينا مجموع القوسين انفسهما من نصف الدور .





عرضه فيحصل عرض البلد الآخر فان كانت المدة بين وجودى ارتفاعه مديدة يقتضى الاختلاف فى ارتفاع نصف نهار الكوكب بسبب حركته لم يكن بد من تصحيح موضعه لوقت أخذ ارتفاعه فى البلد المجهول العرض واستخراج ارتفاع نصف نهاره فى البلد المعلوم العرض، ثم اقامته المرصود فيه واستعماله حينئذ مع الآخر كما تقدم .

(١) وليحقق ذلك فليكن فى فلك نصف النهار: ج ه ز<sup>٢</sup>، قطر الافق الذى قطبه: ا، و، د ه ح، قطر الافق الذى قطبه: ب، الاجنب عن: ا، وليكن: ب م، عرض بلد: ب، فيكون: ا م، عرض بلد: ا، و ا ب<sup>٢</sup>، فضل ما بين العرضين ونفرض الكوكب او لاعلى: ك، ليكون ارتفاعه فى كلا البلدين جنوبيا وفضل ما بين ارتفاعيه: ح ز ه، مساو ل: ا ب، فاذا كان بلد: ا، معلوم العرض والارتفاع فيه: ك ج، اقل من: ك د، ونقص: ا ب، من: ا م عرضه بقى: ب م، عرض: ب وان كان المعلوم العرض: ب، كان ارتفاع: ك د، فيه اكثر .

فاذا زيد ا ب، على: ب م، اجتمع: ا م، عرض: ا، فان سامت الكوكب بلد: ب، حتى صار الارتفاع فيه غير منسوب الى جهة ١٥ كان: ا ب، فضل ما بين الارتفاعين مزيدا على عرض بلد: ب، ان كان هو المعلوم ومنقوصا من عرض بلد: ا، ان كان هو ونفرض الكوكب بعد هذا على: س، ليكون ارتفاعه فى كلا البلدين من ناحية الشمال والفضل بين ارتفاعيه: ز ح، المساوى ل: ا ب، فاذا كان بلد: ا، معلوم العرض

(١) ابتداء شكل ٢٨ (٢) ج: د ج (٢) ب، ج: د .

ماس مداره الأفق فلم يطلع منه ولم يغرب فيه ومتى فضل عرض البلد على تمام بعده ثم كان البعد جنوبيا كان الكوكب في ذلك البلد ابدى الخفاء، وان كان شماليا كان من الابدية الظهور وحصل أعظم ارتفاعه بما ذكرناه .

فاما اصغرهما فيكون فضل ما بين تمام بعده ومن عرض البلد ه ومن احاط بما تقدم لم يخف عليه علل ذلك فلهذا أعرضنا عنها، ويتعذر وضع الأعمال الجزئية لجميع العروض الا ان يفرد واحد منها للثال وقد جعلناه عرض بلد غزوة لمقاربة عروض بلدان مشهورة اياه كأصفهان بالجل و بغداد بالعراق و دمشق بالشام .

ووضعنا في هذا الجدول ارتفاع نصف النهار بها مع ساعات ١٠ الايام المستوية وازمان ساعاتها المعوجة فلينقص من بعد الدرجة من اول الحمل ابدا تسعون ويدخل الباقي في سطر العدد فتؤخذ بازائه المطالب الثلاثة المذكورة .

## الباب العاشر فى معرفة الارتفاع

### فى فلك نصف النهار

اذا كان ميل الشمس معلوما فى نصف نهار يوم مفروض و بلد معلوم العرض، و اردنا معرفة اعظم ارتفاعها فيه يومئذ نظرنا الى جهة ميلها فان كان جنوبيا جمعنا الميل الى عرض البلد فيكون تمام ارتفاعها نصف النهار من جهة الجنوب.

و ان كان شماليا اخذنا فضل ما بينهما فيكون تمام ارتفاع نصف نهارها من جهة الجنوب ان كان الفضل لعرض البلد و من جهة الشمال ان كان الفضل ليل، و اذا نقصنا تمام الارتفاع من تسعين سواء بقى الارتفاع نفسه، و متى ساوى الميل عرض البلد كان الارتفاع تسعين سواء ولم ينسب الى جهة .

فان اريد اعظم انحطاطها تحت الارض نصف الليل فلانه مساو لارتفاع نصف نهار نظيرة درجتها اعنى الدرجة المقاطرة لها لكنه فى خلاف جهته، و انا نغير جهة ميل الشمس دون مقداره اعنى ان كان جنوبيا سميناه شماليا و بالعكس، ثم نستخرج به ارتفاع نصف النهار كما قدمنا و جهته فما حصل نبذل جهته دون مقداره فيكون انحطاط درجة الشمس تحت الارض .

وهكذا الحال فى الكواكب اذا عمل بابعادها عن معدل النهار ما عمل بميل الشمس ثم يفصل عنها بمقايسة تمامات تلك الابعاد الى عرض البلد فالى كوكب سوى تمام بعده عن معدل النهار عرض البلد ماس

## لعرض غزنة

النصف النهار	النصف المساء	الساعات المستوية				ازمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	دقائق	دقائق	ازمان	دقائق	دقائق	دقائق	ازمان	دقائق	دقائق	دقائق
ا	شنت	يد	يد	مز	ي	يز	مح	كح	لح	عط	نظ	مو	يز
ب	شنح	يد	يد	مب	لو	يز	مح	كج	يه	عط	نظ	ه	ح
ج	شنز	يد	يد	له <sup>٢</sup>	ي	يز	مح	يج	نز	عط	نز	نو	لج
د	شنو	يد	يد	كد	لد	يز	مح	٠	مج	عط	نو	ك	له
ه	شنه	يد	يد	ي	لح	يز	مز	مج	مج	عط	ند	يز	يط
و	شند	يد	يج	نو	مب	يز	مز	كه	نج	عط	ن	مو	نز
ز	شنج	يد	يج	لد	نو	يز	مو	لح	م	عط	مح	مط	يط
ح	شنب	يد	يج	يا	نا	يز	مو	كط	مح	عط	مه	كد	لا
ط	شنا	يد	يب	مز	ج	يز	مو	نح	مط	عط	ما	لب	لو
ي	شن	يد	يب	يح	مز	يز	مه	كج	كط	عط	لز	يج	نز
يا	شمت	يد	يا	مز	لب	يز	مه	مد	كه	عط	لب	كح	لج
يب	شمح	يد	يا	يب	نه	يز	مد	٠	يط	عط	كر	يو	يح
يج	شمز	يد	ي	لو	لب	يز	مد	يه	م	عط	كا	لز	ما
يد	شمو	يد	ط	نظ	لح	يز	مج	كط	لج	عط	له	لج	يه
يه	تمه	يد	ط	نب	كح	يز	مب	ل	له	عط	ط	ا	كط
يو	شمذ	يد	ح	كح	يه	يز	ما	لو	ح	عط	ب	ح	يج
يز	شتمج	يد	ز	ما	لج	يز	م	و	نو	عح	ند	ما	كد

جدول لعرض غزنة

لا	ن	يه	عد	كج	ح	يز	نه	لح	يح	لشكا	ط
ح	كح	نظ	عد	بج	ا	يز	نظ	ز	بج	م شك	م
ح	مب	مو	عج	ج	ك	نظ	كو	له	بج	ما شيط	ما
لو	مط	كه	عج	كه	يد	نز	لب	ز	بج	مب شيح	مب
لب	بج	ح	عج	ج	و	نه	يه	ه	بج	م شيز	م
يط	.	نا	عج	نظ	نو	نب	له	كب	بج	مد شيو	مد
ز	ي	ج	عب	ج	مه	ن	لو	لو	بج	مه شيه	مه
كا	ج	يه	عب	كو	ج	مح	مه	ن	بج	مو شيد	مو
ك	م	نو	عب	كح	يط	مو	لب <sup>٢</sup>	ج	بج	مز شيج	مز
لو	ا	لح	عا	ا	د	مد	بج	يه	بج	مح شيب	مح
لا	ز	بط	عا	ي	مز	ما	مد	كه	بج	مط شيا	مط
ح	بج	.	غا	نه	كح	لط	ح	له	بج	ن شى	ن
كج	لد	م	عا	كو	ط	لز	ج	بج	بج	نا شط	نا
كا	نو	ك	ع	و	مط	لد	يو	نا	بج	نب شح	نب
لا	د	ا	ع	كد	كر	لب	نه	نز	بج	نح شز	نح
مح	نخ	م	ع	كط	د	ل	له	ج	بج	ند شو	ند
مح	نخ	م	سط	كط	د	ل	له	ج	بج	نه شه	نه
ب	م	ك	سط	لو	م	كر	نظ	ح	بج	نو شد	نو
مب	ح	.	سط	لد	يه	كه	نر	يب	بج	نز شج	نز
مط	كد	لط	سح	ن	نظ	كب	نظ	يه	بج	نح شب	نح
مح	كط	بج	سح	نر	ك	كب	كب	د	بج	نظ شا	نظ

(١) ب: بج، م: م، ك: كط، يز: يه، كج: كج، ز: ز، عد: لا، بج: كو، (٢) ب: كو، (٣) ب: له.

بج	شمب	يد	و	نا	د	يز	لط	لج	ن	عح	مو	نج	ا
بط	شما	يد	ه	بج	ا	يز	لح	كز	لا	عح	لح	لح	نو
ك	شم	يد	ه	ب	كا	يز	لز	يز	نز	عح	كط	فظ	يزا
كا	شلط	يد	د	د	ه	يز	لو	ه	ز	عح	ك	نه	بج
كب	شلمح	يد	ج	ب	مو	يز	له	مح	كز	عح	ما	كز	د
كج	شلز	يد	ب	٠	كح	يز	لج	ل	لد	عح	ا	لد	ج
كد	شلو	يد	٠	نه	ا	يز	لب	ح	مو	عز	نا	يو	لز
كه	شله	بج	فظ	مز	ي	يز	لا	بج	نز	عز	م	له	بج
كو	شلد	بج	نح	لز	ط	يز	كط	نوا	كو	عز	كط	ل	كو
كز	شليج	بج	نز	كد	نب	يز	كح	مو	ه	عز	بج	ب	يا
كح	شلب	بج	نو	ي	لز	يز	كو	لج	يو	عز	و	ي	مح
كط	شلا	بج	ند	نج	مح	يز	كه	لز	يه	عو	نج	نو	لح
ل	شل	بج	نج	لج	ح	يز	كج	ب	لط	عو	ما	ك	ا
لا	شكط	بج	نب	يد	د	يز	ك	يز	لو	عو	كح	كا	كب
لب	شكح	بج	ن	نب	ب	يز	بج	له	ج	عو	يه	٠	نا
لج	شكز	بج	مط	كز	بج	يز	يو	مط	ا	عو	ا	بج	مز
لد	شكو	بج	مح	٠	بج	يز	يه	ا	و	عه	مز	يه	لج
له	شكه	بج	مز	لب	لا	يز	بج	ي	لح	عه	لب	نا	كو
لو	شكد	بج	مه	ل	لب	يز	يا	بج	ي	عه	بج	و	ن
لز	شكج	بج	بج	ل	مو	يز	ط	كج	كز	عه	ج	ب	د
لح	شكب	بج	ما	يز	ل	يز	ز	كو	بج	يد	مز	يز	كط

فا	رعط	یب	یط	ه	لج	یه	کج	نا	نوا	س	•	یز	نب
فب	رعح	یب	یو	یح	لح	یه	کا	یح	یح	ظ	لو	ل	ند
فج	رعز	یب	ید	نا	لط	یه	یح	لد	لز	ظ	نب	م	ند
فد	رعو	یب	یب	مد	کا	یه	یه	یه	لط	خ	خ	مع	لا
فه	رعه	یب	ی	لزا	یح	یه	یح	یو	لب	خ	کد	یح	مز
فو	رعد	یب	ح	کط	نز	یه	ی	لز	کو	خ	•	یز	یه
فز	رعج	یب	و	کب	لا	یه	ز	خ	ط	ز	لو	ظ	یح
فح	رعب	یب	د	یه	•	یه	ه	لح	مه	ز	یح	•	و
فط	رعا	یب	ب	ز	ط	یه	ب	لح	نو	و	مط	•	ید
ص	رع	یب	•	•	•	یه	•	•	•	و	که	•	•
صا	رسط	یا	نز	نب	نا	ید	نز	کا	ج	و	•	ظ	مو
صب	رصح	یا	نه	مه	•	ید	ند	ما	یه	نه	لو	ظ	ند
صح	رسز	یا	نخ	لز	کط	ید	نب	ا	نا	نه	یح	•	مو
صد	رسو	یا	نا	ل	د	ید	مط	کب	لد	ند	مط	ب	مه
صه	رسه	یا	مط	ك <sup>۲</sup>	مز	ید	مو	مج	کج	ند	که	و	یح
صو	رسد	یا	یز	یه	لط	ید	مد	د	کا	ند	ا	یا	کط
صز	رصح	یا	مه	ح	کا	ید	ما	که	کو	خ	لز	یط	و
صح	رصب	یا	مج	ا	کب	ید	لح	ما	مب	خ	یح	یط	و
صط	رسا	یا	م	ید	کز	ید	لو	ح	د	ب	مط	یب	کح
صق	رس	یا	لح	مز	لز	ید	لج	کط	لا	نب	که	یح	لب
قا	رقت	یا	لز	ما	ط	ید	ل	نا	کو	نب	ب	نخ	لج



س	ش	ي	ب	ك	ي	ي	ي	ن	ي	س	ك	م
سا	ر ص ط	ي	٠	كا	كب	يو	يو	يه	كو	مج	سز	لو
سب	ر ص ح	ي	ن	كا	مح	يو	يو	يب	نز	يه	سز	يد
سج	ر ص ز	ي	نو	كا	نب	يو	يو	ي	كز	ك	سو	يب
سد	ر ص و	ي	ند	كا	د	يو	يو	ز	يو	كا	سو	لا
سه	ر ص هـ	ي	نب	ك	لط	يو	يو	هـ	ك'	مط	سو	ط
سو	ر ص د	ي	ن	ي	ج	يو	يو	ب	نب	لد	سه	مو
سز	ر ص ج	ي	مح	يا	مو	يو	يو	٠	يد	مج	سه	كد
سح	ر ص ب	ي	مو	ي	ز	يه	يه	نز	مو	كد	سه	ب
سط	ر ص ا	ي	مد	ط	نه	يه	يه	نه	يب	كد	سد	لط
ع	ر ص	ي	م	و	ي	يه	يه	نب	لز	مو	سد	يو
عا	ر ص ظ	ي	م	ب	يط	يه	يه	ن	ب	ند	سج	ند
عب	ر ص ع	ي	لز	نز	نه	يه	يه	مز	كز	كد	سج	لا
عج	ر ص ف	ي	له	ي	ي	يه	يه	مد	نا	لب	سج	ح
عد	ر ص و	ي	ل	مح	ي	يه	يه	م	يه	يو	سب	مد
عه	ر ص هـ	ي	لا	م	م	يه	يه	لط	لح	ك	سب	كا
عو	ر ص د	ي	ك	لز	ج	يه	يه	لز	ا	ي	سا	ن
عز	ر ص ج	ي	كز	لا	يد	يه	يه	لز	ك	ب	سا	لد
عم	ر ص ب	ي	ك	ك	ي	يه	يه	لا	مو	لا	سا	يا
عط	ر ص ا	ي	ك	لح	نا	يه	يه	ك	ح	لد	س	مز
ف	ر ص	ي	كا	ي	ك	يه	يه	كو	ل	كط	س	كد

فكج	رلز	ى	نا	مز	لج	يج	لد	مد	كو	مح	مط	نا	مح
فكد	راو	ى	مط	نا	ما	يج	يب	لط	كد	مح	كط	لط	يج
فكه	رله	ى	مز	نو	كه	يج	كط	نه	لا	مح	ط	ا	يز
فكو	رلد	ى	مو	ب	ه	يج	كز	لب	لو	مب	مج	نه	كط
فكز	رلج	ى	مد	ح	مد	يج	كه	ى	قا	مب	كط	ج	لط
فكح	رلب	ى	مب	يو	كز	يج	كب	ن	لد	مب	ط	كه	لز
فكط	رلا	ى	م	كد	نب	يج	ك	لا	ه	ما	مح	ا	لب
قل	رل	ى	لح	لد	يو	يج	لح	يب	ن	ما	ل	يب	كط
قلا	ركط	ى	او	مد	مز	يج	يه	نه	فظ	ما	يا	يج	كد
قلب	ركح	ى	لد	نو	كو	يج	يج	م	لب	م	يج	بط	م
قلج	ركز	ى	لج	ط	يه	يج	يا	كو	لد	م	لد	نو	لط
قلد	ركو	ى	لا	كج	لد	يج	ط	يد	كز	م	يز	مط	يج
قله	ركه	ى	كط	لز	كه	يج	ز	ج	ا	لط	يج	ظ	ما
قلو	ركد	ى	كز	لد	مه	يج	د	نج	كز	لط	ما	كو	كح
قلز	ركج	ى	كو	يب	مح	يب	ب	مه	له	لط	كد	ى	كد
قلح	ركب	ى	كد	لا	لد	يب	.	لط	لز	لط	ز	يج	نب
قلط	ركا	ى	كب	نب	ا	يب	نج	له	ب	لح	ن	لا	ك
قم	رك	ى	كا	يد	ه	يب	نو	لح	لز	لح	ا	ط	كط
قما	ريط	ى	يط	لز	لا	يب	ند	لا	نج	لح	مح	و	لد
قمب	ريج	ى	يج	ب	ل	يب	نب	لج	ز	لح	ب	كب	لا
قج	ريز	ى	لو	كط	يد	يب	ن	لو	لج	لز	مو	نز	نو

فب	ربح	يا	لد	لد	مز	يد	كح	يج	كط	نا	لح	مب	مب
فج	رنز	يا	لب	كح	مو	يد	كه	له	يج	نا	يط	يا	يد
قد	رنو	يا	ل	كب	نز	يد	كب	يج	مب	ن	يا	مد	لو
قه	رنه	يا	كح	يز	ك	يد	ك	كا	م	ن	كح	كج	ح
قو	رند	يا	كو	يا	مح	يد	يز	مد	مد	ن	ه	ز	يه
قو	رنج	يا	كد	و	مز	يد	يه	ح	كح	مط	ما	نز	يج
قح	رنب	يا	كب	ب	ه	يد	يب	لب	لو	مط	يج	يج	لو
قط	رنا	يا	يط	نز	ما	يد	ط	نز	لوا	مح	نه	لو	لط
قي	رن	يا	يز	نج	مز	يد	ز	كب	يو	مح	لج	و	ا
قيا	رمط	يا	يه	نه	ه	يد	د	مز	لو	مح	ي	كد	يب
قيب	ربح	يا	يج	مو	يج	يد	ب	يج	يا	مز	مز	مط	كر
قيح	رمز	يا	يا	مح	يد	يج	ظ	مه	لط	مز	كه	كب	مح
قيـ	رمو	يا	ط	ما	يز	يج	ز	ز	م	مز	ج	د	نخ
قيه	رمه	يا	ز	لط	كا	يج	ند	لد	يا	مو	م	نو	ب
قيو	رمد	يا	ه	لح	نو	يج	نب	ج	لط	مو	يج	نو	يه
فيز	ربح	يا	ج	لح	ح	يج	مط	لب	م	مه	نز	و	يج
قيج	رمب	يا	ا	لح	يب	يج	مو	ب	مه	مه	له	كو	كا
قبط	رما	ي	ظ	لح	لح	يج	مد	لج	نز	مه	يج	نو	ند
فك	رم	ي	نو	لط	مز	يج	مب	د	مد	مه	نب	لح	يج
فكا	رلط	ي	ه	ما	لح	يج	لط	ز	ج	مد	لا	ل	يب
فكب	رلح	ي	نخ	مد	ح	يج	لز	ي	ي	مد	ي	له	ا

قسه	قصه	ط	ن	مز	لب	یب	یح	کط	که	لج	م	یح	لا
قسو	قصد	ط	ن	.	کب	یب	یز	ل	کز	لج	لد	کو	مه
قسز	قصح	ط	مط	کج	کح	یب	یو	مد	ک	لج	کح	کب	یط
قسح	قصب	ط	مح	مز	مه	یب	یه	نظ	ما'	لج	کب	مح	مب
قسط	قصا	ط	مح	مح	کح	یب	یه	نه	له	لج	یز	لا	کز
قع	قصر	ط	مز	که	مح <sup>۲</sup>	یب	ید	لو	لا	لج	یب	مو	ج
قعا	قفط	ط	مز	ج <sup>۲</sup>	نز	یب	ید	ا	یا	لج	ح	کز	کد
قعب	قفح	ط	مو	مح	ط	یب	یح	ل	یب	لج	د	له	کط
قعج	قفز	ط	مو	که	د	یب	یح	ا	ک	لج	ا	ی	ما
قعد	قفو	ط	مو	ج	یح	یب	یب	لد	د	لب	نظ	یح	ج
قعه	قنه	ط	مه	یط <sup>۴</sup>	ب	یب	یب	یو	یز	لب	نه	مب	ما
قعو	قفد	ط	مه	له	لو	یب	یا	نظ	یز	لب	نج	لط	یه
قعز	قفج	ط	مه	کد	ن	یب	یا	مو	ج	لب	نب	ج	کز
قعح	قعب	ط	مه	بز	کد	یب	یا	لو	مه	لب	ن	ید	نب
قعط	قفا	ط	مه	یب	ن	یب	یا	لا	ب	لب	ن	یح	مح
قف	قف	ط	مه	یا	یط	یب	یا	کا	ط	لب	ن	.	.

(۱) ب: کا (۲) ب: یح (۳) ب: نب (۴) ب: بط .

قد	ریو	ی	ید	یز	کح	یب	یح	ما	ن	لز	لا	یج	ی
قه	ریه	ی	یج	کز	کط	یب	مو	یطا	کب	لز	یز	ح	لد
قو	رید	ی	یا	فظ	ز	یب	مد	یح	فظ	لز	ب	مد	کز
قز	ریج	ی	ی	کب	مز	یب	یح	ی	فظ	لو	مح	ما	یج
قح	ریب	ی	ط	ز	یح	یب	با	کد	نو	لو	لد	فظ	ط
قط	ریا	ی	ز	مه	نو	یب	لا	مب	کد	لو	کا	ح	لح
قن	ری	ی	و	کا	نب	یب	لز	نز	کا	لو	ح	لط	لح
قسا	رط	ی	ه	و	یب	یب	لز	کب	مه	له	یو	ج	کب
قرب	رح	ی	ج	مط	کج	یب	لز	مو	مد	له	یح	مط	یب
قج	رز	ی	ب	له	ح	یب	لج	یح	نه	له	لا	نز	مط
قند	رو	ی	ا	کب	نا	یب	لا	یح	لد	له	ک	کط	لد
قه	ره	ی	ه	یب	ن	یب	ل	یو	ج	له	ط	کو	مب
قو	رد	ط	ظ	د	فظ	یب	کح	نا	ید	لد	نخ	یح	کج
قز	رج	ط	نز	فظ	لب	یب	کز	کط	کو	لد	مح	که	نز
قح	رب	ط	نو	نز	ید	یب	کو	یا	لج	لد	لح	لب	نو
قط	را	ط	نه	نه	نه	یب	کد	ند	یح	لد	کط	ج	مو
قس	ر	ط	ند	نز	لط	یب	کج	مب	ج	لد	ک	ه	ج
قسا	قصط	ط	ند	ا	فظ	یب	کب	لب	کط	لد	یا	کا	د
قشب	قصع	ط	نخ	ج	نو	یب	کا	کو	ی	لد	ج	و	فظ
قشج	قصر	ط	نب	یح	کز	یب	ک	کج	د	لج	نه	یح	لو
قسد	قصو	ط	نا	لا	ه	یب	یط	کج	نب	لج	مز	نا	مز

البلاد في الربع المسكون شمالية عنه فتماماتها ارتفاعات معدل النهار فيها من ناحية الجنوب فرووس اظلالها اذن نحو الشمال .

(١) فليكن اب ج<sup>٢</sup> د ، فلك نصف النهار و : ب ه د ، قطر الافق فيه  
و : ا ، سمت الرأس و : ه س ، المقياس عمودا على الافق و عرض البلد : ا م ،  
ونخرج : م ه ط ، فيكون : ط س ، ظل الاستواء المحفوظ اصلا للبلاد  
كعروضها و نقرض : م ز ، ميل الشمس شماليا ونخرج : ز ه ك ، فيكون :  
ك س ، ظل نصف النهار و : ط ك ، نقصانه عن ظل الاستواء و في مثلث  
: ه ط ك ، زاوية : ك ط ه ، بمقدار تمام عرص البلد لانها مساوية لزاوية

زهب ، الخارجة وزاوية :

س<sup>۳</sup>ه ك ، بمقدار ميل : از ،

للتقابل، وجيب زاويتي: هـ ك

ط، ه، ك س، شی واحد، لكن

زاوية : ه ك س ، بمقدار

ارتفاع نصف النهار ونسبة

جيبها الى جيب زاوية : ك ه

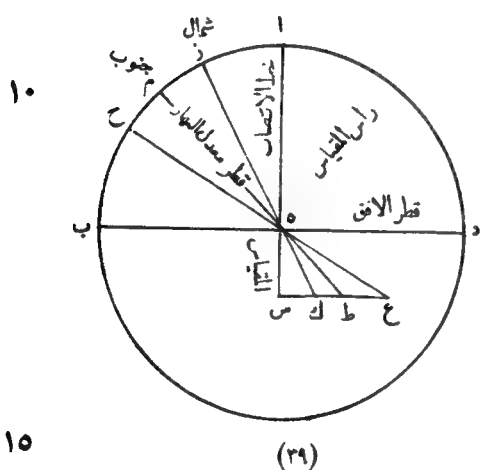
س، تمام ارتفاع نصف النهار كنسبة: ه ط، قطر ظل الاستواء الى

: ط ك ، نقصان الظل فهو اذن معلوم .

و نفرض ايضا : م ح ، ميل الشمس جنوبيا ونخرج : ح ه ع ، فيكون

س ع، ظل نصف النهار و: ع ط، زيادته على ظل الاستواء ونسبة جيب

(i) ابتداءً. شكل: ٢٩ (٢) كذا ولا وجود لـ ج في الشكل فليأمل (٢) ب، ج: طوك .



## الباب الحادى عشر فى معرفة ظل نصف النهار

ينبغى ان يتصور طرف المقياس رأساً مشتركاً لمخروطين متقابلين فى الوضع قاعدتهما كل مدارين متساويى البعد عن معدل النهار نحو جهتين لان الشمس اذا دارت فى احد هذين المدارين رسم شعاعها ٥ الذى بين رأس المقياس وبينهما كالخط الواصل بينهما مخروطاً يسمى مخروط الشعاع ، فاذا مرّ على استقامته بلغ محيط المدار الآخر الظير لكون رأس المقياس بقوة مركز العالم ، ولهذا يحصل منه مخروط يسمى مخروط الظل ، و سطح الاق يقطعها على محيطى قطعين متقابلين الوضع من قطوع المخروط زائدين فلهذا يرسم طرف الظل فى معمورة الارض ١٠ طول النهار قطعاً زائداً سهمه خط نصف النهار و طرف ظل نصف النهار منته الى رأسه ، فلذلك صار اقصر الاطلال فى اليوم .

واما فيما عدا المعمورة فى العروض التى لا يقصر عن تمام الميل الأعظم نحو ناحية الشمال فان طرف الظل يرسم فيها قطعاً مكافئاً ونواقص مع الوائد ودوائر هى بالحقيقة متصلة للكوكب ١ ولكن شرح ذلك بالتفصيل يفضى الى فنّ لسنا فيه الآن ، وقد تقدم من ١٥ معرفة ظل كل ارتفاع ، ثم معرفة ارتفاع نصف النهار وما انزاحت به العلة من ظله و اوجب الاقتصار على ما تقرر من اقتصاص خواصه ، فان اريد فضل ما بين ظل نصف النهار فى بلد مفروض وبين ظل الاستواء فيه وهو ابدان نحو الشمال لانه فى خط الاستواء معدوم وعروض

(١) من ج ، ن ب ، و : كالكوكب .





زاوية : ه ع ط ، الذى بمقدار ارتفاع نصف النهار الى جيب زاوية  
ع ه ط ، التى لليل كنسبة : ه ط ، قطر ظل الاستواء الى : ع ط ، زيادة  
الظل وهى معلومة .

### وحسابه

٥ ان نضرب قطر ظل الاستواء فى جيب ميل الشمس ونقسم  
المجتمع على جيب ارتفاع نصف النهار فماخرج فهو فضل الظل فان  
كان الميل شماليا نقص هذا الفضل من ظل الاستواء ، وان كان الميل  
جنوبيا زيد هذا الفضل على ظل الاستواء فيحصل بعد الزيادة والنقصان  
ظل نصف النهار .

١٠ وقد وضعناه فى هذا الجدول لبلد غزنة ففى نقص من بعد درجة  
الشمس لنصف نهار اليوم عن اول الحمل تسعون درجة ابداً وادخل  
بالباقى فى سطرى العدد وجدنا بازائه نوعا الظل لنصف النهار .

وهذا هو الجدول

مز	ب	لز	ج	كا	كج	يط	ج	شكا	لط
نه <sup>١</sup>	ز	لج	ج	٠	يج	كب	ج	شك	م
ند <sup>٢</sup>	ز	كط	ج	لب	لد	كو	ج	شيط	ما
مح	ل	كه	ج	نوب	كب	ل	ج	شيج	مب
لطا	ن	كا	ج	لب	يد	لد	ج	شيز	مح
بز	و	يج	ج	لد	ي	لح	ج	شيو	مد
مط	ل	يد	ج	ن	يا	مب	ج	شيه	مه
ه	د	يا	ج	يو	يج	مو	ج	شيد	مو
ي	له	ز	ج	لا	كح	ن	ج	شيج	مز
ا	ه	د	ج	ب	مج	ند	ج	شيب	مح
يز	ن	٠	ج	لج	ك	٠	د	شيا	مط
يج	لز <sup>٢</sup>	نز	ب	كز	كز	ج	د	شي	ن
يد	كه	ند	ب	كز	ما	ز	د	شط	نا
كح	مب	نا	ب	مب	كط	يب	د	شح	نب
يط	د	مح	ب	كب	ز	يد	د	شز	نح
ب	ا	مه	ب	يج	كا	ح	د	شو	ند
كد	ح	مب	ب	ب	كج	كو	د	شه	نه
يد	يه	لطا	ب	يج	كو	لا	د	شد	نو
لج	نظ	لو	ب	نوب	ك	لو	د	شيج	نز
مه	لز	لج	ب	لد	كج	ما	د	شب	نح
ل	نه	ل	ب	له	كه	مو	د	شا	نظ

[illegible]

فا	رعط	و	نه	لو	له	١	مج	نز	م
فب	رعح	ز	ب	يط	يج	١	مب	يط	نج
فج	رعز	ز	ط	ب	لا	١	م	مب	يج
فد	رعو	ز	يه	ن	ل	١	لط	ح	كح
فه	رعه	ز	كب	مد	نظ	١	يو	لو	مج
فو	رعد	ز	كط	لز	نب	١	يط	د	نز
فز	رعج	ز	لو	م	نز	١	مب	لب	مج
فح	رعب	ز	يج	مد	نا	١	ح	ي	ما
فط	رعا	ز	ن	يج	ط	١	لو	ه	لب
ص	رع	ز	نخ	و	يج	١	د	كج	ا
صا	رسط	ح	ه	ك	مو	١	كط	٠	كح
صب	رصح	ح	يب	مد	كب	١	كز	مب	ز
صج	رسز	ح	ك	ح	يا	١	كو	كج	مط
صد	رسو	ح	كز	ه	لح	١	كه	ز	يط
صه	رسه	ح	له	ي	لط	١	كج	نب	نو
صو	رسد	ح	مب	مد	ج	١	كب	لح	م
صز	رسج	ح	ن	لز	مو	١	كا	كز	ن
صح	رسب	ح	نخ	يا	يج	١	ك	مز	يز
صط	رسا	ط	ه	نه	مد	١	يط	ي	كه
ق	رس	ط	يج	يب	ند	١	يج	٠	له
قا	رنظ	ط	كا	مه	كو	١	يز	ند	لط

س	ش	د	نا	ل	لز	ب	كح	لط	ي
سا	رصط	د	نو	مو	٠	ب	كه	لح	يط
سب	رصح	ه	ب	ب	نه	ب	كج	نز	كج
سج	رصز	ه	ن'	كج	كط	ب	ك	لد	يه
سد	رصو	ه	يب	مط	مج	ب	بج	ي	كد
سه	رصة	ه	بج	ك	و	ب	يه	مه	كح
سو	رصد	ه	كج	نب	كو	ب	بج	كو	و
سز	رصح	ه	كط	كه	كز'	ب	نا	ي	كد
سح	رصب	ه	لد	نز	كح	ب	ح	بج	مح
سط	رصا	ه	لح	يط	يد	ب	و	مد	نه
ع	رص	ه	مو	مط	كا	ب	د	لو	مب
عا	رفظ	ه	نب	مج	يط	ب	ب	كط	مج
عب	رفع	ه	نخ	مج	كه	ب	٠	يط	ج
عج	رفز	و	د	مه	يو	ا	نخ	كز	مد
عد	رفو	و	ي	بج	ج	ا	نو	لا	ز
عه	رفه	و	يز	د	لز	ا	ند	لو	مح
عو	رفد	و	كج	بج	بج	ا	نب	مب	لز'
عز	رفج	و	كط	لط	ما	ا	ن	ند	لو
عح	رفب	و	له	كح	يط	ا	مط	و	ل
عط	رفا	و	مب	ل	كا	ا	مز	كا	كد
ف	رف	و	مط	ب	مح	ا	مه	لط	ط



قب	رخ	ط	كط	مح	كا	١	يه	ن	يه
قج	رنز	ط	لب	ز'	مز	١	يد	مو	ما
قد	رنو	ط	مه	نو	نز	١	يج	مد	يه
قه	رنه	ط	ند	ى	لب	١	يب	مح	مح
قو	رند	ى	ب	كا	ا	١	يا	مح	لد
قز	رج	ى	ى	ما	يط	١	ى	مه	لد
قح	رنب	ى	يط	يز	ب	١	ط	مو	له
قط	رنا	ى	كز	لا	لا	١	ح	ن	نا
قي	رن	ى	له	يه	نب	١	ز	يز	ى
قيا	رمط	ى	مد	يج	ما	١	ز	ج	ا
قيب	رح	ى	نب	نخ	مح	١	و	ى	يو
قيج	رمز	يا	ا	مط	نب	١	ه	مح	مو
قيد	رمو	يا	ى	يج	كج	١	د	كز	لو
قيه	رمه	يا	يط	٠	ج	١	ج	لح	كج
قيو	رمد	يا	كز	مه	كو	١	ب	مط	مو
قيز	رج	يا	لو	كط	يو	١	ب	ا	مد
قيح	رمب	يا	مه	كد	ل	١	ا	يه	لج
قيط	رما	يا	ند	يز	مط	١	٠	كط	مد
قك	رم	يب	ج	مد	يط	٠	ظ	مد	يا
قكا	رلط	يب	يب	ح	يط	٠	ظ	ا	كا
قكب	رلح	يب	كا	د	ج	٠	نخ	لح	بو

قسه	قصه	يح	٠	لا	لد	٠	لط	نظ	له
قسو	قصد	يح	ه	٠	لح	٠	لط	مط	مه
قسز	قصج	يح	ط	يا	لد	٠	لط	م	لو
قسح	قصب	يح	يح	د	كه	٠	لط	لب	و
قسط	قضا	يح	يد	لط	ح	٠	لط	كد	يو
قع	قص	يح	يط	نه	كد	٠	لط	يز	و
قعا	قنط	يح	كب	يح	يه	٠	ح	ي	لو
قعب	قفح	يح	كه	لب	مد	٠	لح	د	مز
قعبج	قنز	يح	كز	يح	لج	٠	لح	نظ	لظ
قعد	قفو	يح	كط	يو	يد	٠	لح	نو	مج
قعه	قفه	يح	لا	مح	مط	٠	لح	نا	لج
قعو	قفد	يح	لج	يح	يج	٠	لح	مح	لب
قعر	قمنج	يح	لد	كز	يح	٠	لح	مو	يا
قعرح	قعب	يح	له	كا	مد	٠	لح	مد	ل
قعط	قفا	يح	له	مز	لو	٠	لح	مج	كظ
قف	قف	يح	له	نز	لج	٠	لح	مج	ط



قد	ر یو	یه	لد <sup>۱</sup>	کز	ل	.	مو	ه	نا
قه	ر یه	یه	مه	مو	نز	.	مه	ما	یط
قمو	ر ید	یه	یج	نه	کج	.	مه	یز	کا
قمز	ر یج	یو	ب	ی	ید	.	مد	ند	کز
قمح	ر یب	یو	ی	یو	ند	.	مد	لب	یه
ققط	ر یا	یو	یج	کد	کج	.	مد	ی	لح
قن	ری	یو	کب	نا	نا	.	مج	مط	لو
قنا	ر ط	یز	لج	کو	مب	.	مج	کط	یط
قنب	رح	یز	ما	د	نظ	.	مج	ط	یط
قنج	رز	یز	مح	کب	لط	.	مب	یا	یه
قد	رو	یز	نه	لب	یب	.	مب	لج	ح
قنه	ره	یز	ب	که	یب	.	مب	یه	لز
قنو	رد	یز	ط	مه	یب	.	ما	یج <sup>۲</sup>	مز
قنز	رج	یز	یه	مط	ی	.	ما	مب	نه
قنح	رب	یز	کب	یو	کج	.	ما	کز	م
ققط	را	یز	نه	کز	کب	.	ما	یج	۲۰
قس	ر	یز	لد	کج	ج	.	م	نظ	د
قسا	قسط	یز	م	ا	نو	.	م	له	مد
قشب	قصح	یز	مه	کد	لب	.	م	مج	نه
قسج	قصز	یز	ن	م	ج	.	م	کا	ی
قسد	قصو	یز	نه	مز	کج	.	م	ط	نز

نصفين ينسب احدهما الى الشمال والآخر الى الجنوب فصفت ارباع  
الافق اذن مركبة منهما لتداخلهما فالذى بين المشرق والشمال شرقى  
شمالى ومنه طلوع ذوات الميول والابعاد الشمالية .

- والذى بين الشمال والمغرب غربى شمالى وفيه افولها والذى بين  
المغرب والجنوب غربى جنوبى وفيه مغيب ذوات الميول والابعاد هـ  
الجنوبية والذى بين الجنوب والمشرق شرقى جنوبى ومنه طلوعها، ولان  
الافق فى خط الاستواء مار على قطبي الكل فان المشارق والمغارب  
تتباع فيه عن مطلع الاعتدال ومغربه بقدر الميول واما فى الافاق  
التي يرتفع فيها القطب فان هذه الابعاد تفضل على الميول دائما وتزداد  
على ازدياد العرض اتساعا الى ان تبطل المنقلين فى العرض المساوى ١٠  
لتمام الميل الأعظم بالتقاء مشرقهما مع مغربهما ولعلة الأعمال المتقدمة  
(١) فليكن : ا ب ج د ، فلك نصف النهار و : ا هـ ج ، نصف معدل  
النهار على قطب : ط و ، ب هـ د ، الافق فنقطة : هـ ، مطلع الاعتدال  
ويلطلع درجة او كوكب على نقطة : ح ، ويجز عليها دائرة : ط ح ز ،  
فيكون : ح ز ، ميلها و : ح هـ ، سعة مشرقها ونسبة جيب : ح هـ ، الى ١٥  
جيب : ح ز ، وجيب : هـ ك ، الى جيب : ك ل ، هى كنسبة جيب : هـ د ،  
الربع الى جيب : د ج ، فلتساويهما تكون نسبة جيب : هـ ح ، الى  
جيب : ح ز ، تمام عرض البلد و : هـ ح ، سعة المشرق معلومة او ان  
كانت مفروضة فان : د ج تمام العرض ويكون معلوما .

## الباب الثاني عشر في سعة المشارق والمغارب

### واستخراجها ومعرفة عرض البلد منها

إذا أردنا سعة مشرق درجة في بلد معلوم العرض قسمنا جيب ميل تلك الدرجة على جيب تمام عرض البلد فيخرج جيب سعة مشرق الدرجة أو مغربها في جهة ميلها وتساويها سعة مشرق نظيرتها ومغربها في خلاف جهة هذا الميل فإن كان الميل الأعظم كانت هذه سعة مشرق المنقلب ويوصف بالكلّي فإن كانت مفروضة في بلد وإريد سعة مشرق درجة غير المنقلب ضربنا جيب ميل الدرجة في جيب سعة المشرق الكلّي وقسمنا المجموع على جيب الميل الأعظم فيخرج جيب سعة مشرق الدرجة ومعلوم في عكسه أن سعة مشرق الدرجة المفروضة إذا كانت معلومة وإريد منها عرض البلد فانا نقسم جيب ميلها على جيب سعة مشرقها فيخرج جيب تمام عرض البلد والعمل لسعة مشارق الكواكب مطرد على ما ذكرنا إذا استعملت أبعادها عن معدل النهار يدلّ ميل الدرجة .

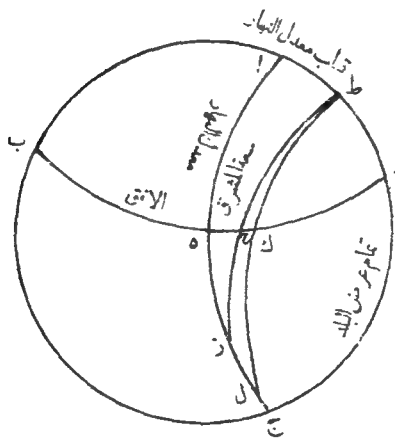
ثم نقول لتقرير الحال وإيضاحه أن الأفق ينقسم بفلك نصف النهار إلى نصفين يكون الشروق من أحدهما والأدول في الآخر ووسطه نصفه الأول يسمى قلب المشرق ومشرق الاعتدال أو الاستواء ووسط النصف الآخر يسمى قلب المغرب ومغرب الاعتدال أو الاستواء وعليهما تمر معدل النهار دائماً لكن معدل النهار يقسم الأفق إلى

(١) ب: ميلها (٢) ب، ج: يدل .

## الباب الثالث عشر فى معرفة السمى من قبل الارتفاع

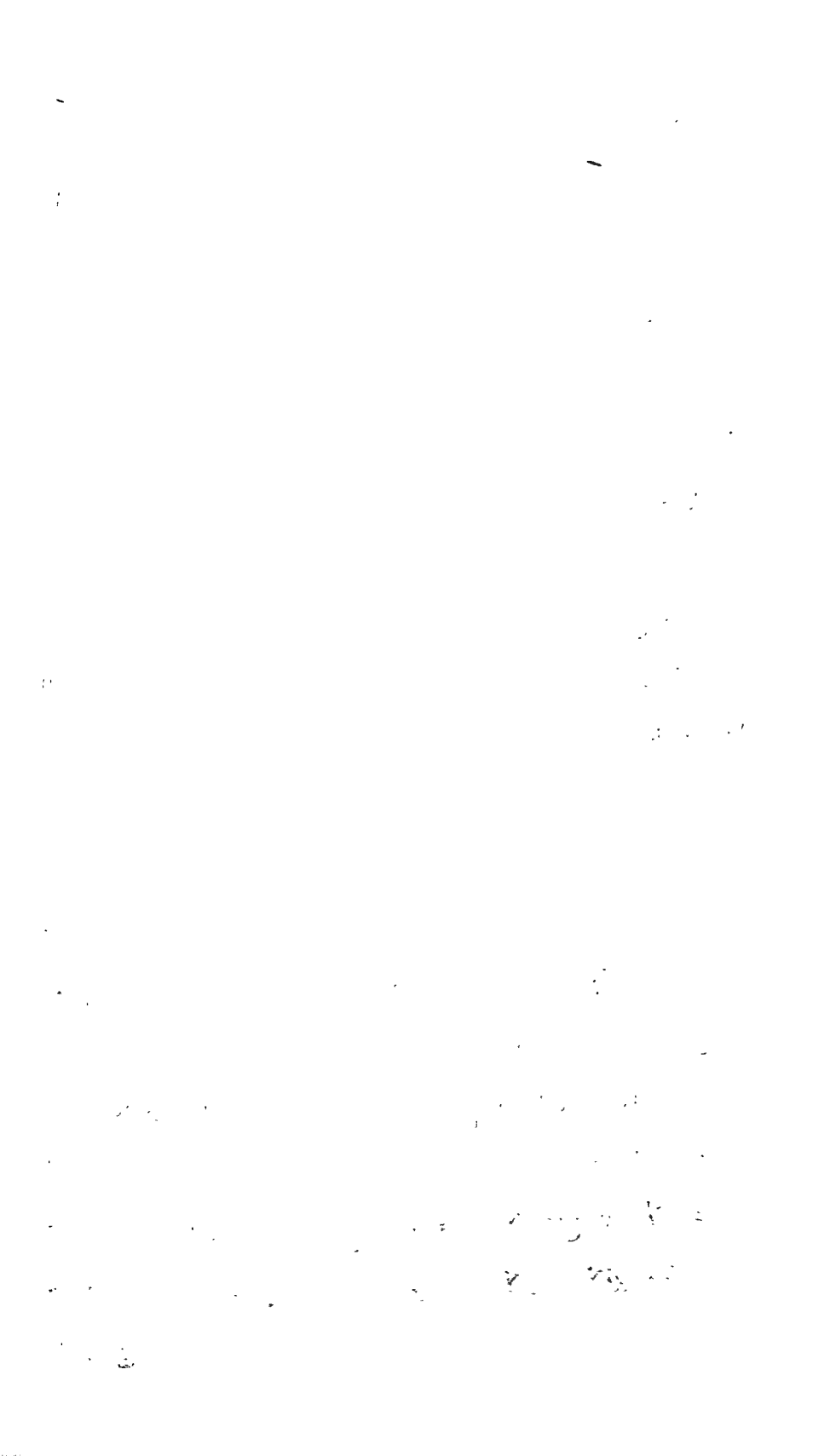
اذا أردنا سمي ارتفاع مفروض للشمس أو غيرها من الكواكب  
 حصلنا جيب سعة مشرقه و جيب تمام ارتفاع نصف نهاره<sup>١</sup> وجهيهما فان  
 كان ارتفاع نصف النهار وسعة المشرق معاً فى جهة واحدة من  
 الشمال او الجنوب اخذنا فضل ما بين الجيبين وان كانا محتافى الجهتين  
 جمعنا الجيبين وان عدم احدهما استعملنا الآخر كما هو بان نضربه  
 او الحاصل من الجمع والفضل وليس ضلعا فى جيب الارتفاع المفروض  
 .. فى الوقت ونقسم المجتمع على جيب ارتفاع نصف نهاره<sup>٢</sup> فاخرج نجمه  
 الى جيب سعة المشرق ان كانت جنوبية وتأخذ فضل ما بينهما ان كانت  
 شالية فتحصل حصة السمى وان عدمت سعة المشرق كان ما خرج ١٠  
 حصة السمى نفسها ومتى عدمت حصة السمى عدم السمى لكونه  
 على مشرق الاعتدال أو مغربه فيسمى ذلك الارتفاع الذى لاسمى له  
 ثم نقسم حصة السمى على جيب تمام الارتفاع الملقى فى الوقت  
 فيخرج جيب بعد السمى عن خط الاعتدال، فاما تميز جهة هذا البعد  
 من شمال او جنوب و تميز جانبه من مشرق او مغرب، فان سموت الميل ١٥  
 الجنوبي لا تكون الا جنوبية وكذلك تكون مع عدم الميل، واما فى الميل  
 الشمالى فيكون شالية اذا كان الفضل لجيب سعة المشرق على الضلع  
 وجنوبية اذا كان الفضل للضلع ويتوسطهما الارتفاع الذى لاسمى  
 له عند تساويهما، واما تميز الجانب وهو بجانب الارتفاع لانها مقترنان

لنفرض ايضا نقطة : ك ، لطلوع المنقلب ونجيز عليها : ط ك ل ،  
 فيكون : ك ل ، الميل الاعظم و : ك ه . سعة المشرق الكلى وكل واحدة  
 من نسبتى جيب : ه ح ، الى جيب : ح د ، وجيب : ه ك ، الى جيب :  
 ك ل ، هى كنسبة جيب : ه د ، الى جيب : د ج ، فلتساويهما تكون  
 ه نسبة جيب : ه ح ، سعة المشرق الجزئى الى جيب : ه ك ، سعة المشرق  
 الكلى كنسبة جيب : ح ز ، الميل الجزئى الى جيب : ك ل ، الميل الاعظم  
 الكلى وذلك ما اردنا ان نبين .



(٤٠)





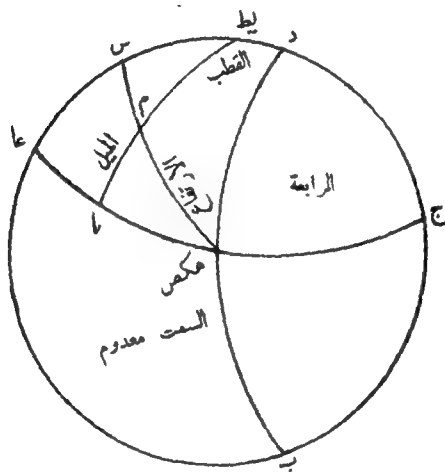
الباب الرابع عشر فى معرفة الارتفاع من قبل السمى  
 اذا اردنا معرفة الارتفاع من قبل السمى ضربنا جيب تمام  
 بعد السمى عن خط الاعتدال فى جيب تمام عرض البلد فيجتمع  
 جيب تقوسه ونقصها من تسعين ونحفظ جيب ما يبقى ثم نقسم جيب  
 عرض البلد على الجيب المحفوظ فنخرج جيب تمام الارتفاع الاوسط هـ  
 فان كانت الشمس او الكوكب المطلوب ارتفاعه من سمته عديم الميل  
 كان هذا الارتفاع الاوسط هو المعدل وان كان له ميل ضربنا جيب  
 الميل فى جيب تمام الارتفاع الاوسط وقسمنا المبلغ على جيب عرض  
 البلد فيخرج جيب تعديل الارتفاع، فان كان الميل الذى استعملناه  
 جنوبيا نقصنا التعديل من الارتفاع الاوسط وان كان الميل شماليا ١٠  
 والسمى جنوبيا زدنا التعديل على الارتفاع الاوسط، فان كان السمى  
 شماليا أخذنا فضل ما بين الارتفاع الاوسط وبين التعديل فيكون  
 الحاصل من جميع ذلك هو الارتفاع المطلوب .

(١) وليكن لبرهانه : ا ب ج د ، فلك نصف النهار و : ا هـ ج ،  
 معدل النهار وقطبه : ط ، و : ب هـ د ، الافق على قطب : س ، ١٥  
 ونخرج : س صرف دائرة الارتفاع التى عليها الشمس او الكوكب  
 على : م ، منها فيكون : هـ ص ، بعد السمى عن الاعتدال و : ك م  
 تعديله و : م ص ، الارتفاع المعدل المطلوب ونخرج : ط م ز ، فيكون :  
 م ز ، ميل الشمس او الكوكب ثم ندير على قطب : ك ، وبعده





فاما الارتفاع عند عدم السميت وهو مقتضى الصورة الرابعة  
التي افردناها ونسبة جيب عرض البلد فيها الى جيب الربع كنسبة  
جيب الميل الى جيب الارتفاع، وقد اتحد الاوسط فيها والمعدل  
كاتحادهما عند عدم الميل وتصور ذلك سهل لوضع خامس زائد  
لا يخفى على من تحقق هذه، وذلك ما اردناه .



(५२)

Three circular diagrams illustrating the Earth's internal structure and celestial spheres. The top-left diagram shows the Earth with layers labeled 'الارض' (Earth), 'البحر' (Sea), and 'الارض' (Earth) again, with a central point 'ا' and a line 'ب-ج'. The top-right diagram shows the Earth with layers labeled 'الارض' (Earth), 'البحر' (Sea), and 'الارض' (Earth) again, with a central point 'ا' and a line 'ب-ج'. The bottom diagram shows the Earth with layers labeled 'الارض' (Earth), 'البحر' (Sea), and 'الارض' (Earth) again, with a central point 'ا' and a line 'ب-ج'.

ومنها ان يقسم هذا المقياس المنصوب باثنى عشر قسما بالتساوى  
ويقدر منها ظل نصف النهار فى ذلك اليوم ويدار بيّعه على مغز  
المقياس دائرة، ثم نرصد الظل الى ان يماس طرفه محيط هذه الدائرة  
ويخرج من المركز الى موضع المماسه خط مستقيم، ويمد نحو الجهتين  
فيكون خط الزوال، والآفة فيه من وجهين أحدهما ان التفاضل المستوى ه  
فى الارتفاعات مهما كان الى سمت الرأس أقرب كان التغير فى الظل  
أقل وأخفى، فاذا برز التفاضل فى الاوضاع حول فلك النهار خفى التغير  
فى الظل جدّا وثبت على مقداره مدّة مع تغير السمت وانحراف الظل  
له عن خط الزوال فى الجانبين .

- ١٠ والوجه الآخر أنّ المماسه المحسوسة بين الدائرة وبين طرف الظل  
على خلاف الموهومة لان المحسوسة ليست على نقطة ولذلك صارت  
ذات مدّة، ومنهما أن يحسب فى اليوم المفروض الظل من الارتفاع الذى  
لا سمت له و يقدر من اجزاء المقياس ويدار به على مغز المقياس دائرة  
ويرصد طرف الظل حتى يدخل الدائرة ان كان المقياس قبل نصف  
النهار او حتى يخرج منها ان كان المقياس بعده، ويخرج من المدخل ١٥  
او المخرج ايّهما كان الموجود قطر فى الدائرة فيكون خط الاعتدال،  
والآفة فيه قصوره على وقت واحد لا يتعداه .

وربما لم يسمح الحال بانتظاره على أنه اقل غائلة من المعمول  
بظل نصف النهار لسرعة حركة طرف الظل فيه و بطوّه هناك، وايضا فمن

## الباب الخامس عشر فى معرفة خط نصف النهار

### بعده طرق و تصحيحه

معرفة الجهات من الاشياء الضرورية فى تعرف الاوقات، وقد قلنا ان الافق بالحركة الاولى ينقسم على نقطتى الجنوب والشمال بنصبي الطلوع والغروب والخط الواصل بينهما يسمى خط نصف النهار وخط الزوال وأن صمى ذاك النصفين هما مشرق الاعتدال ومغرب الخط الواصل بينهما يسمى خط الاعتدال وخط الاستواء فتعرف وضع احد هذين الخطين عرف منه وضع الآخر وثبتت الجهات الاربع ولا بد فى معرفة ذلك من تسوية طائفة من وجه الارض ١٠ بالغاية التى ان صب عليها شئ ما يعب كالماء والرطوبات السائلة او ارسل عليها متى خرج كالزئبق او وضع على اى موضع منها مترجج كالبندة وقف متزهرا مرتعدا ولم يمل الى ناحية منها دون اخرى اذا كان المستعمل يقب اليد، وينصب على موضع منه عمود مستو يتصب عمودا على السطح المستوى ثم نرصد ارتفاع نصف النهار حتى اذا ما وقف على اعظم ارتفاعات الشمس فى ذلك اليوم اخرج من اصل العمود على منتصف عرض ظله خط فشقه الى طرفه بالطول، ومد فى الجهتين على استقامة خط الزوال .

والآفة فى هذا العمل أن تفاضل الارتفاع يبرز حول فلك نصف النهار فتمضى مده بتغير فيها السمى ولا يقع الارتفاع تغير محسوس به .

(١) من ب و ج ، وفى و : متدرج .

- الدائرة وليس ذلك بضرورى فيه، وانما قانونه ان يجعل بحيث يقصر ظله فى المنقلب الشتوى فى ذلك البلد عن نصف قطر الدائرة قصورا صالحا لئلا يمر طرف الظل طول النهار خارج الدائرة او يماسها ولكن يقطعها فى موضعين، ثم يرصد ظل هذا المقياس فى نصف الصباح من ٥ النهار وهو يتناقص و يتقلص حتى يدخل الدائرة فيعمل على مدخله علامة و يرصد ظله ايضا فى نصف المساء من النهار وهو يتزايد وينبسط حتى يخرج من الدائرة فيعلم على مخرجه من المحيط علامة ويوصل ما بين العلامتين بخط مستقيم يوتر قطعتى الدائرتين ثم يحاز على منتصف القوسين والوتر و المركز خط مستقيم هو خط الزوال والقطر القائم عليه خط ١٠

الاعتدال، والواحد

من نقط تلك

الانصاف يكنى مع

المركز الآن الباقية

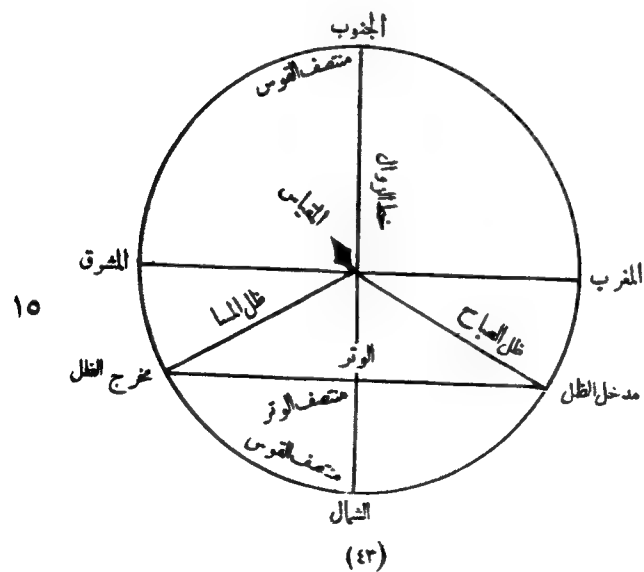
شاهدة بعضها

لبعض، وهذه صورة

الدائرة الهندية

والآفة فيها انها

مبنية على توازى

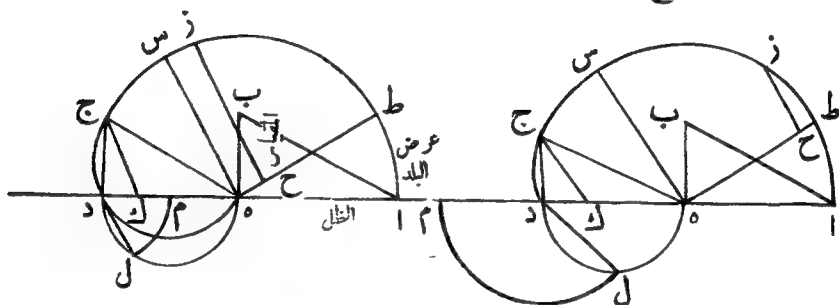


- المدارات ومعدل النهار حتى يكون طرف كل ظلين متساويين عن ٢٠ جانبي نصف النهار على الفصل المشترك بين سطحى المدار والاقاق

الواجب أن يستخرج هذا الارتفاع بميل الشمس في نصف النهار ومن الارتفاع ما مضى الى ذلك الوقت على الرسم في مثله، ثم يعاد تصحيح ميل الشمس للوقت واستخراج الارتفاع منه، ومنها ان يقصد يوم معين ويستخرج ساعة مشرق الشمس فيه بميلها لوقت الطلوع او ساعة مغربها بميلها لوقت الغروب، ويعمل دائرة واسعة على وجه الأرض المستوى ٥ ويقسم باجزاء الدور الثلاث مائة والستين، فليكن في موضع مكشوف للأفق فيرصد الشمس للطلوع او الغروب حين يكون نصف جرمها ظاهراً، ويخط في وسط ظل المقياس خط على طوله حتى ينتهى الى المحيط ويعلم عليه وبعد من العلامة في خلاف جهة ميل الشمس ساعة مشرقها او مغربها، ويخرج من المنتهى قطر فيكون خط الاعتدال، والآفة فيه ١٠ أن الانكشاف المذكور قلماً يتفق في كثير المواضع على ما يجب من غير حائل. ومنها ان يحسب الشمس الارتفاع او ظله مفروض القدر في يوم معلوم ويرصد حتى يصير ارتفاع الشمس او الظل على ذلك المقدار ويخرج على وسط الظل قطر يقاطع الافق على علامة بعد منها ميل السميت المحسوب في خلاف جهته، ويخرج منه قطر فيكون خط الاعتدال ١٥ والآفة فيه قصوره على وقت ينتظر، وفي الجوعوارض ربما تعوق عن العمل عند حضور الوقت المنتظر مع احتياجه الى الحساب.

(١) ومنها الدائرة المعروفة بالهندية وهي المخطوطة على السطح المستوى وقد نصب على مركزها مقياس جرى الرسم بتصويره مساوياً لربع قطر

لتام ميل الشمس ان كان شماليا والمجموع ميلها وتسعين ان كان جنوبيا ونخرج : ز ح ، عمودا على : ه ط ، و : نج ك ، موازيا له بقدر : ك م ، مساويا ل : ه ح ، ان كان الميل شماليا فنحو : د ، وان كان جنوبيا



(٤٤)

فالى مركز : ه ، ثم ندير على : د ، ويبعد : د م ، قوسا ينتهى الى : ل ، ونصل : د ل ، ونخرج : ه س ، على موازاته فيكون خط نصف النهار ، وانما ه أدرفنا يبعد الظل لتصير زاوية : ه ا ب ، على المحيط وفيوترها ضعف الارتفاع حتى اذا أخرجنا : ه ج ، على موازاة قطر الظل كانت زاوية : ج ه د ، على المركز بمقدار الارتفاع ول مساواة : ه ج ، ه ا ، يكون العمود النازل من ج ، على : ا ه ، جيب الارتفاع لكن موقعه منه على محيط الدائرة التي قطرها : ه ج ، وهو اذن نقطة : د د ، وليس في شكل شئ على حقيقة ١٠ وضعه غير خط : د ه ا ، الذى بحذاء السميت وهو فصل مشترك لسطحي دائرة الارتفاع والافق فقطة : د د ، موقع جيب الارتفاع فيه بالحقيقة و : ه د ، جيب تمام الارتفاع وعلى وضعه ، ومعلوم انا اذا جعلنا قوس : ا ط ، مساوية ل عرض البلد كان : ط ، قطب الظل و : ط ز ، اذا كان تمام ميل الشمس كان : ز ح ، العمود على محور : ط ه سهم النهار ١٥ فى ميله واما فى الميل الجنوبي فان : ز ا ، يبعد عن قطب الجنوب بمقدار تمام الميل فبعده عن قطب : ط ، يكون بقدر تنمة ذلك الى نصف الدور



ولست المدارات بالحقيقة موازية لمعدلّ النهار بسبب دوام حركة الشمس تغير ميلها كل وقت عن مقداره وخاصة فيما بعد عن المنقلين ولذلك لا يكون الفصول المشتركة بين سطوحها وبين سطح الافق موازية لخط الاعتدال .

٥ ولتصحح هذا العمل ان يعرف الارتفاع من ظل المدخل ويعرف بعد الوقت عن نصف النهار فيكون بعد وقت المخرج عنه مثله في الحس ويستخرج ميل الشمس لوقتئذ والسمت لكلا الوقتين ويؤخذ فضل ما بين السمتين وبعد من علامة المخرج نحو الجنوب ان كانت الشمس صاعدة من اول الجدى الى آخر الجوازه ، ونحو الشمال ان كانت هابطة في النصف الآخر فيكو المنتهى علامة المخرج المصحح ، وحينئذ يوصل بينها وبين علامة المدخل ويعمل بالوتر ما تقدم ولان هذا العمل مضطر الى تربص وقتين فانه ما وف بمثل ما قلنا في غيره فاننا نعدل عنه الى عمل آخر يحصل فيه المطلوب اى وقت اتفق القياس فيه .

(١) وذلك ان يكون الظل وقت القياس : ا ه ، ونقيم عليه عمود : ه ب ، مساويا للقياس ونصل : ا ب ، قطر الظل ونخرج : ه ج ، موازيا له ومساويا لها ، وندير على مركز : ه ه ، ويبعد الظل : ا ط ج ، وعلى قطر : ه ج ، نصف دائرة : ه د ج ، ونخرج : ا ه ، على استقامته الى : د ، وندير على قطر : ه د ، نصف دائرة : ه ل د ، في خلاف الجهة التى فيها خط نصف النهار أعنى الجانب الذى منه تأتى الشمس قبل نصف النهار والذى اليه تذهب بعده ، ثم نأخذ : ا ط ، مساوية لعرض البلد و : ط ز ، مساوية

(١) ابتداء شكل : ٤٤ .

## الباب السادس عشر فى معرفة عروض البلدان

و ميل الشمس من قبل ارتفاعين لها

متوالين مع سمتيهما

اذا أردنا ذلك قسنا للشمس أو الكوكب فى وقتين من يوم واحد

ارتفاعين مختلفين فان التساوى فيهما يسقط أحدهما و يبطل النتيجة وقسنا ٥

مع كل ارتفاع سمت و عرفنا جهته ثم ضربنا لكل واحد منهما جيب

السمت<sup>١</sup> فى جيب تمام ارتفاعه فيجتمع حصة السمات فان اختلفت جهتا

السمتين جمعنا حصتيهما وان كانتا واحدة أخذنا فضل ما بينهما وذلك

هو الأول و اخذنا ايضا فضل ما بين جيبى الارتفاعين وهو الثانى،

و أما لعرض البلد فانا نضرب كل واحد من الاول والثانى فى مثله ١٠

ونأخذ جذر مجموع المبلعين ونقسم الاول على الجذر فيخرج جيب

عرض البلد .

و اما لليل فانا نضرب الاول فى جيب اعظم الارتفاعين ونقسم

المجتمع على الثانى فيخرج العيار، و نأخذ فضل ما بينه وبين عظمى حصتى

السمتين<sup>٢</sup> فيكون جيب سعة المشرق ونضربه فى جيب تمام عرض ١٥

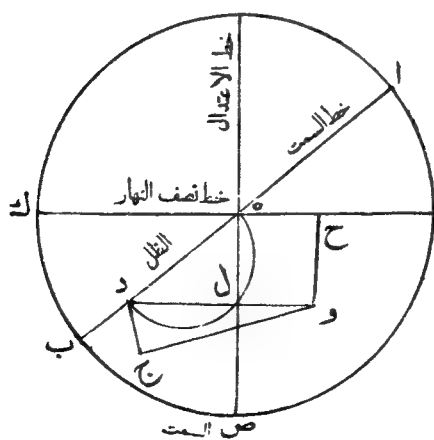
البلد فيجتمع جيب الميل، فان كانا السمتان معا شماليين او كانا مختلفين

الجهتين كان هذا الميل شماليا، وان كانا جنوبيين معا رجعنا الى العيار

وقسمناه الى حصة السمات الأعظم فان كان الفضل للعيار على حصة

السمت قالميل شمالى وان كان الفضل لحصة السمات على العيار قالميل

وهو تمام التمام مع ربع دائرة و: ه ح ، في مثلث النهار جيب سعة مشرق .  
(١) ثم نخط لما بقي شكلا منها بالاشكال المتقدمة يكون فيه : ب ه ا ،  
خط السميت و: ك ه ، خط نصف النهار و: ه ص ، خط الاعتدال :  
و: ج د و ، مثلث الوقت الذي هو في الشكل المقدم العمل<sup>٢</sup> : ج د ك ،  
فاذا افرضنا هناك : ك م ، مساويا ل: و ل ، هاهنا بقي : د م ، هناك  
مساويا ل: د ل ، هاهنا و: د ه ، في كلا الشكلين على حقيقة وضعه  
وقدره وقد حصل منه حصة السميت التي هي من مثلث الوقت مابين  
موقع جيب الارتفاع من الافق وبين خط الاعتدال بمقداره و لكن على  
غير وضعه ومثلث : د ل ه ، هاهنا قائم زاوية : ل ، ونصف دائرة : د ل ه ،  
هاهنا هو نصف دائرة : د ل ه ، هناك فاذا اوقفنا فيه : وتر : د ل ، مساويا  
ل: د م ، حصلت حصة السميت بمقدارها وعلى وضعها لكن خط  
نصف النهار دائم الموازية لها وكذلك أخرجنا : ه ص ، فهو اذن  
خط نصف النهار وذلك ما قصدناه .



(६०)

(۱) ابتدا. شکل : ۴۵ (۲) راجع شکل : ۴۴ .

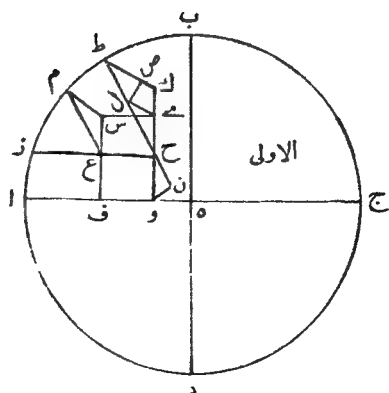
ويسقطان وتبطل سعة المشرق .

وفى الثالثة والرابعة والخامسة فضل العيار على الحصة ، وهو  
فى السادسة العيار نفسه ، وفى السابعة فضل ما بين العيار والحصة .

وقد تبين فيما تقدم حال جيبى سعة المشرق والميل ، وسنبين

- ها هنا ايضا باخراج عمود : ون ، على : ط ح ، وذلك جيب الميل ٥  
لمساواته ما بين مركز : ن ، الكبيرة والمدار من المحور ونسبة : وح ،  
جيب سعة المشرق الى : ون ، جيب الميل كنسبة جيب زاوية : ون ح ،  
القائمة الى جيب زاوية : وح ن ، وتتمام عرض البلد فجيب الميل  
معلوم وهو جنوبى فى الصورة الاولى التى تزداد فيها حصة السمى  
على العيار ، وشمالى فى الصورة الباقية التى فيها يزداد العيار على جهة ١٠  
السمى ومعدوم فى الثانية التى فيها يتساويان .

وذلك ما اردنا ايضاحه ،



جنوبى ومتى ساوى العيار حصة السميت لم يكن للشمس ولا لذلك الكوكب ميل عن معدل النهار وان كان احد الارتفاعين الذى لاسمت له كانت حصة سميت الآخر هو الاول نفسه .

(١) ولتعد لها من صورة الباب الثالث عشر ما يحتاج اليه فلنفرض

ه اصغر الارتفاعين اولهما ومثلته : م س ع ، وحصة سمته : س ف ، واعظم

الارتفاعين اخيرهما ، وان كان الامر فى جانب المغرب بالعكس ومثلته

ط ك ح ، وحصة سمته : ك و ، والعيار : ك ح ، نستوفى وضع

الآوضاع ليتطرق منها الى ما ربما يحل باراده لسهولته ويخرج : س ي ،

على موازاة : اه ، و : ي ل ، على موازاة : ك ط ، فيثقل المثلث

١٠ الأصغر الى الأكبر ويصير فيه : ح ي ل ، ويخرج : ص ل ، على

موازاة : ك ح ، فيكون : ص ل ، المساوى ل : ك ز ، هو الاول ويكون

ط ص ، الثانى و : ل ط ، الجذر لقوته على الاول والثانى وزاوية :

ك ح ط ، ابدا بمقدار تمام عرض البلد لتوازى سطوح المدارات ،

وزاوية : ح ط ك ، بمقدار عرض البلد لانها تنمى تلك الى القائمتين

١٥ ونسبة : ص ل ، الاول الى : ل ط ، الجذر كنسبة جيب زاوية : ص ط ل

عرض البلد الى جيب زاوية : ط ص ل ، القائمة فالعرض معلوم ونسبة :

ط ص . الى : ص ل ، كنسبة : ط ك ، الى : ك ح ، العيار وهو

معلوم و : ح و ، جيب سعه المشرق .

وهو فى الصورة الأولى فضل الحصة على العيار وفى الثانية يتساويان

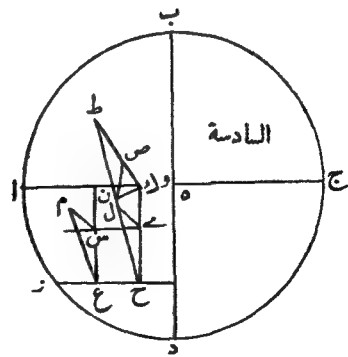
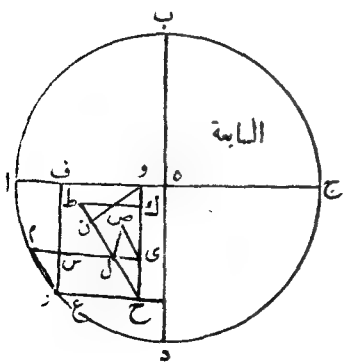
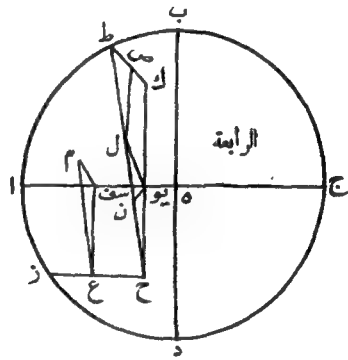
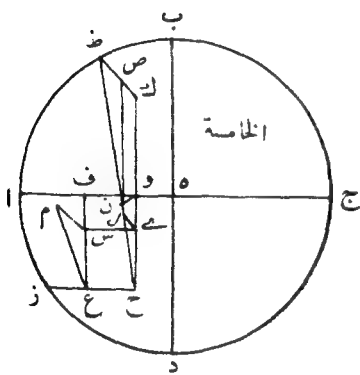
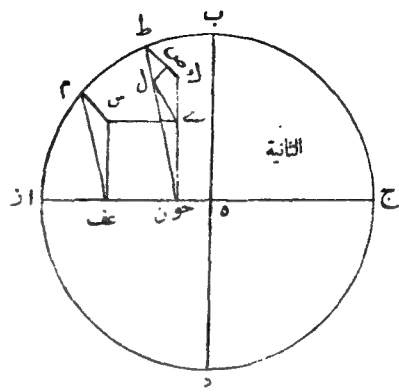
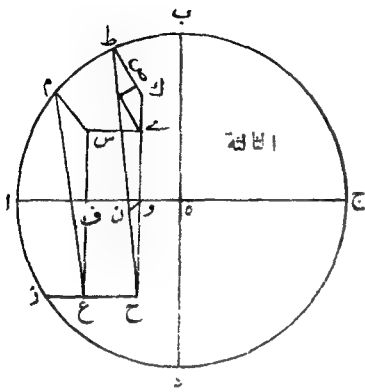
## الباب السابع عشر فى تعديل النهار وقوسى

### النهار والليل و معرفة عرض البلد منه

اذا أَرنا معرفة تعديل النهار فى يوم معلوم مفروض و بلد معلوم  
العرض ضربنا جيب ميل درجة الشمس حيثنذ فى جيب عرض البلد  
فما اجتمع يقسم عليه جيب تمام ميل الشمس فيخرج جيب تعديل ٥  
النهار، فان أردنا قوس النهار نظرنا الى درجة الشمس فان كانت شمالية  
الميل زدنا ضعف تعديل النهار على مائة وثمانين و ان كانت جنوبية  
الميل نقصنا ضعف تعديل النهار من مائة وثمانين فيحصل بعد الزيادة  
او النقصان قوس النهار .

١٠ واما لقوس الليل فان شئنا عكسنا الشريطة فزدنا ضعف  
التعديل و ان كنا نقصناه للنهار و نقصناه ان كنا زدناه له و ان شئنا  
أخذنا تكملة قوس النهار الى ثلاث مائة وستين فيكون قوس الليل،  
فان أردنا الساعات المستوية فى أحدهما ضربنا قوسه فى أربع  
دقائق فيحصل عدد الساعات المستوية فيه، و ان عملناه لواحد منهما  
و أردناه للآخر ألقيناه من اربعة وعشرين فيبقى المطلوب، و ان أردنا ١٥  
معرفة أزمان الساعات لاحدهما ضربنا قوسه فى خمس دقائق فنجتمع  
حصّة الساعة الواحدة المعوجة فيه من الازمان، و ان عرفناها فى أحدهما  
و أردناها فى الآخر ألقيناه من ثلاثين فيبقى المطلوب .

و اما معرفة ازمان الساعات من عدد الساعات و معرفة العدد من الازمان



(57)





فقد تقدم منه في المقالة الاولى ما يكفي ، فقول في تحليل هذا العمل ان النهار في المدارات الشائبة عن معدل النهار زائد عن نصف اليوم في الربع المسكون وفي الجنوية ناقص عنه وهذه الزيادة و النقصان يسمى فضل النهار اي فضل ما بينه وبين النهار المعتدل سواء كان زيادة عليه او نقصانا عنه ، ونصف هذا الفضل يسمى تعديل النهار ، ومقدار كل النهار يسمى قوسا له وكذلك قوس الليل لان قطعة الدائرة التي ليست بنصفها تسمى قوسا بالاطلاق بسبب الوتر الذي ليس بقطر ودوران الشمس والكواكب في المساكن ذوات العروض يكون حاميلاً مقوساً .

- (١) ولتعديل النهار فليكن : ا ب ج د ، فلك نصف النهار ر : ب ه د ،  
 ١٠ الفضل المشترك السطحه و سطح الافق و : ا ه ج ، تقاطع سطحه مع سطح معدل النهار وقطبه ط ، ونفرض : ا ك ، ميل الشمس ونخرج : ك ح : الفضل المشترك السطحى فلك نصف النهار ومدارها ونصل : ط ز ه ، فيكون : ز ح ، جيب تعديل النهار في المدار الذي نصف قطره : ز ك ، و : ز ه ، ما بين مركزه وبين مركز الكل وهو جيب ميل المدار ونسبة : ز ه ، الى : ز ح ، كنسبة جيب زاوية : ز ح ه ، تمام عرض البلد الى جيب زاوية : ز ه ح ، عرض البلد لانها تقابل بخط ارتفاع الثتطب ف : ز ح ، اذن معلوم بالمقدار الذي به : ز ك ، جيب تمام ميل الشمس ونحن نريده بالمقدار الذي به : ز ك ، الجيب كله ، وللتحويل نسبة : ز ح ، على ماخرج الى : ز ك على أنه جيب تمام ميل الشمس كنسبة : ز ح ، الى :

(١) ابتداء شكل : ٤٧ .

أو أكثر عملت مطالع البلد لكل واحد من طرفيه وألقى الاقل من  
الاکثر فيبقى مطالع ذلك البرج<sup>١</sup> أو تلك القوس .

فاما أخذ المطالع من الجدول بدرجة السواء وتقويس المطالع فيه حتى

يؤخذ لها درجة السواء فعلى مثال ما تقدم في الجيب بالجليل المشهور

من العاملين والدقيق بآتيهما أريد، وأما اذا كانت المطالع لبرج برج واريد ٥

تحويل درجة السواء من أحدها الى المطالع أعنى اخذ حصتها منها فطريقه

ان نضرب درجة السواء في مطالع ذلك البرج ونقسم ما اجتمع على

ثلاثين فيخرج مطالعها وفي عكسه اذا أريد تحويل المطالع الى السواء

نضرب المطالع المعطاة في ثلاثين ونقسم ما بلغ على مطالع ذلك البرج

فيخرج درجة السواء، وذلك بالتقريب والجداول ادق منه ثم الحساب ١٠

ادق من الجداول .

فاما المغارب فانها مطالع نظير البرج أو الدرجة ومضى كانت

المطالع معمولة ونقصت مطالع درجة الشمس من مطالع نظيرتها

بقى قوس نهارها، وان نقصت مطالع نظيرتها من مطالع درجتها بقى

قوس ليلها، وهذه جداول مطالع البروج لعرض غزنة دار الملك ١٥

بزابلستان وهو ثلاث وثلاثون جزءا وثلاث وربع جزؤ بحسب

رصدنا آياه، وهذا هو الجدول .

ازمان الساعة المستوية فلذلك يخرج عددها و مجموع عدديها في اليوم اربعة وعشرون فلذلك يبقى أحدهما بالقاء الآخر من هذا المجموع وضرب قوس النهار او الليل في خمسة دقائق هو قسمته على اثنى عشر أعنى عدد الساعات المعوّجة فيه أبداً، ولذلك تخرج ازمان الواحدة ٥ منها وزيادتها في النهار مثلاً على ازمان الساعة المستوية مساو لنقصانها في ليله عن مقدار الساعة المستوية وبالعكس، فمجموع ساعتين معوّجتين أحدهما من نهار والآخرى من ليله يساوى مجموع ساعتين مستويتين وهو ثلاثون زماناً، ولذلك اذا أُلقيت منه ازمان ساعات نهار بقى ازمان ساعات ليله وبالعكس .

## ١٠ الباب الثامن عشر في مطالع البروج ومغار بها في البلاد

اذا أردنا ذلك قسّمنا ظلّ ميل الدرجة معكوساً على ظل تمام عرض البلد معكوساً فيخرج جيب فضل المطالع وهو تعديل النهار ثم يؤخذ مطالع بعد الدرجة من اول الحمل في خط الاستواء وينقص ١٥ منها هذا الفضل ان كانت الدرجة شمالية، ويزاد عليها ان كانت جنوبية فما حصل بعد الزيادة أو النقصان وهو مطالع تلك الدرجة في ذلك البلد، ويكتفى لعمل فضل المطالع برقع واحد من ارباع فلك البروج الفضولية، وذلك انه واحد لدرجتين شاليتين وأخرى جنوبيتين يستوى ميل جميعهما ومتى عمل ما ذكرنا لدرجة درجة تمّ به جدول المطالع في ٢٠ ذلك العرض، فان اريدت لبرج معطى أو قوس من فلك البروج أقل أو

يز	يا	ى	٠	كد	لب	مو	مد	لا	نظ	لب	ن	ح
يج	يا	ن	يج	د	لج	لد	كا	يو	س	لب	كا	٠
لط	يب	ل	ط <sup>١</sup>	يب	لد	كب	يط	مج	سا	لج	د	مج
ك	يج	يا	ج	نه <sup>٢</sup>	له	ى	م	يو	سب	لد	يج	لا
كا	يج	نا	ما	ح	له	فظ	كج	ز	سج	له	وط	يه
كب	يد	لب	كط	٠	لو	مج	كح	مب	سد	لح	٠	ح
كج	يه	يج	كو	يو	لز	لز	يز	يط	سه	م	يز	يط
كد	يه	ند	له	يج <sup>٢</sup>	لح	كز	مط	كط	سو	مب	له	ما
كه	يو	له	مب	مط	لط	يج	ه	لد	سز	مو	كو	مز
كو	يز	يز	كو	ك	م	ح	مد	لد	سح	ن	ح	يط
كز	يز	نظ	ح	ى	م	نظ	مط	مج	سط	ند	يد	ه
كح	يج	ما	ج	لز	ما	نا	يو	يز	ع	مح	مد	يه
كط	يط	كج	يب	٠	مب	مج	يج	لج	عب	ج	لح	ج
ل	ك	ه	لج	يج	مج	له	ط	لو	عج	ح	ند	نو

(١) ب: ل (٢) ب: ن (٣) ب: غ .

مطالع البروج فى عرض غزنة وهو - لج له

درج أسواق	الحمل			الثور			كط لو يح			كط لج مه ك		
	انسان	دقائق	دقائق	انسان	دقائق	دقائق	انسان	دقائق	دقائق	انسان	دقائق	دقائق
١	٠	لط	ح	ك	مح	ه	كح	مد	كح	يو	يو	يو
ب	١	يح	و	كا	ل	نز	يد	مه	كا	كط	كط	كط
ج	١	نز	ى	كب	يد	ا	ن	مو	يه	ب	ب	يه
د	ب	لو	يو	كب	يز	ك	ى	مز	ط	ه	ى	ى
ه	ج	يه	كد	كج	م	ند	مح	مح	ج	لد	كو	كو
و	ج	ند	لج	كد	كد	مه	يب	مح	مح	كح	م	م
ز	د	لج	مو	كه	ح	نا	لط	مط	نج	ن	ك	ك
ح	ه	يح	ا	كه	يح	يو	لز	ن	مط	مط	لط	لط
ط	ه	نب	كا	كو	لز	نز	يو	نا	مه	مد	نه	نه
ى	و	لا	مج	كب	كب	نو	يح	نب	مب	لو	يا	يا
يا	ز	يا	يب	كح	ه	يح	مه	نج	لط	مه	لب	لب
يب	ز	ن	مه	كح	نج	مط	له	ند	لز	كا	ك <sup>٢</sup>	ك <sup>٢</sup>
يح	ح	ل	كج	كط	لط	مه	ح	نه	له	كد	ل	ل
يد	ط	ى	ح	ل	كو	٠	٠	نو	لد	ا	ب	ب
يه	ط	مط	فظ	لا	يب	لز	ى	نز	لج	٠	نب	نب
يو	ى	كط	نه	لا	فظ	كح	يو	نخ	لا	لد	يه	يه

يح	صج	لط	نب	مو	قكط	ن	يو	مح	قسه	عمر	يو	م
يط	صد	ن	مو	يح	قلا	ب	يح	مح	قسو	نظ	ه	كز
ك	صو	ا	مح	لط	قلب	يه	ل	يب	قسح	ي	يا	ز
كا	صز	يح	ج	مز	قلج	كح	يح	م	قسط	كا	يه	كو
كب	صح	كه	كح	نو	قلد	م	مح	يح	قع	لب	يط	ط
كج	صط	لو	ب	مو	قله	نج	يح	له	قما	مح	يط	و
كد	ق	مز	مو	د	فلج	ه	مو	لو	قعب	ند	يح	لز
كه	قا	نظ	لح	و	قلح	يح	يا	ل	قعد	ه	يز	ل
كو	قج	يا	لز	لا	قلط	ل	لب	لط	قعه	يو	يد	لط
كز	قد	كج	مو	كز	قم	مب	نا	ك	قعو	كز	يا	مد
كح	قه	له	نو	كا	قما	نه	ج	د	قعز	لح	ح	كد
كط	قو	مح	يو	مد	قمج	ز	يو	د	قمح	مط	د	لب
ل	قح	.	يح	لب	قد	يط	كج	لد	قط	.	.	.

(١) ب :

درج

الاسماء درج	لد يا كج لو السرطان				لز يط ه ب الاسد				له م لو كو السنبلة			
	ن.ن.ن.ن.	ن.ن.ن.ن.	ن.ن.ن.ن.	ن.ن.ن.ن.	ن.ن.ن.ن.	ن.ن.ن.ن.	ن.ن.ن.ن.	ن.ن.ن.ن.	ن.ن.ن.ن.	ن.ن.ن.ن.	ن.ن.ن.ن.	ن.ن.ن.ن.
ا	عد	يد	كد	كج	قط	ي	ج	كا	قه	لا	كز	كد
ب	عه	ك	لو	ط	قي	كه	ج	مج	قمو	مج	كز	كط
ج	عو	كو	يط	ز	قيا	لح	كب	ز	قمز	نه	كج	نو
د	عز	لج	مج	يز	قيب	نا	ب	يد	فقط	ز	يز	لد
ه	عح	م	مح	ما	قيد	ج	مو	مو	قن	يط	ز	كو
و	عط	مو	ند	يا	قيه	يو	لب	كط	قنا	ل	يج	يب
ز	ف	نه	يح	مه	قيو	كط	ك	ج	قنب	مب	لز	يب
ح	فب	د	يب	يب	قيز	مب	ح	كح	ققيج	ند	يه	يو
ط	فج	يب	كد	مح	قيح	ند	نط	لج	قه	ه	ن	ح
ي	فد	كا	د	مه	قك	ز	ن	مد	قمو	يز	كب	يز
يا	فه	ل	ب	يج	قكا	ك	ما	يز	قنز	كح	يج	٠
يب	فو	لط	يو	٠	قكب	لج	لب	نب	قنح	م	مح	ح
يج	فز	مح	مد	يب	قكج	مو	كب	كز	ققط	نا	ما	يب
يد	قح	نح	لا	يه	قكد	نط	يز	كو <sup>٢</sup>	قسا	ج	٠	لج
يه	ص	ح	لا	ك	قكو	يب	ا	ب	قشب	يد	ك	كه
يو	صا	مح	مه	يز	قكد	كد	مو	نب	قسج	كه	له	مز
يز	صب	كط <sup>٢</sup>	نب	لو	قكح	نز	لج	مد	قسد	لو	مز	مد

مح	را	يط	ما	نب	را	کو	کز	مح	رجع	ك	كد	مح
يط	رب	لا	ح	۰	رح	لط	يط	كج	رعد	كط	نز	مز
ك	رج	مب	لز	ج	رلط	يب	ح	نو	رعه	لح	نه	يه
كا	رد	ند	ط	نب	رما	ه	۰	کز	رعو	مز	له	ا
كب	رو	ه	مه	مد	رمب	و	نا	يچ	رعز	نه	نز	مح
كج	رز	يو	كب	مح	ريج	ل	لط	نز	رعط	د	ا	يه
كد	رح	كط	و	مح	رمد	مح	کز	لا	رف	يا	يو <sup>۲</sup>	مو
كه	رط	م	نب	لد	رमे	نو	يچ	يد	رفا	يط	يا	ك
كو	ري	نب	مب	كو <sup>۲</sup>	رمز	ح	نز	مو	رفب	كو	يو	نچ
کز	ريب	د	لو	د	رمح	كا	لز	يچ	رفج	لج	ا	لج
كح	ريج	يو	ل	لا	رمط	لد	يز	کز	رفد	لط	كج	نا
كط	ريد	لح	ل	لو	رن	مو	مط	لظ	رفه	مه	كه	لز
ل	ريه	م	لو	كو	رنا	ظ	ما	كج <sup>۳</sup>	رفو	نا	ه	د

(۱) ب: نب (۲) ب: مو (۳) ب: كو (۴) ب: كح .





یح	شه	كب	له <sup>١</sup>	م	شلا	و	ی	یح	شنب	ط	ید	نظ
یط	شو	ك	ید	كح	شلا	نا	مو	یه	شنب	مح	مح	لط
ك	شز	یز	كد <sup>٢</sup>	ط	شلب	لز	د	مب	شنج	كح	یو	ح
كا	شح	ید	ج	كد	شلیج	كب	ب	ید	شند	ز	لح	م
كب	شط	ی	ك	و	شلد	و	مح	لج	شند	مو	مح	ا
كج	شی	و	ط	م	شلد	نا	ز	ما	شنه	كه	یح	نب
كد	شیا	ا	لا	ك	شله	له	ید	مط	شنو	ه	كو	یط
كه	شیا	یز <sup>٣</sup>	له	لد	شلو	یط	ه	یب	شنو	مد	له	نب
كو	شیب	ن	ند	لد	شلز	ب	لط	ن	شنز	كج	مح	نا
كز	شیج	مد	نو	مه	شلز	مه	یح	ی	شنج	ب	مط	كز <sup>٤</sup>
كح	شید	لح	لد	لا	شلیح	كط	ب	و	شنج	ما	نح	كز
كط	شیه	لا	مح	یو	شلط	یا	نا	ب	شنط	ك	نو	مب
ل	شیو	كد	ن	كد <sup>٥</sup>	شلط	ند	كو	م	شس	٠	٠	٠

(١) ب: ح (٢) ب: كه (٣) ب: ن (٤) ب: كو (٥) ب: كه .

درج الاسماء	كط لج مه ك			كج كط لو يج			ك ه لج مح					
	الجدى			الدلو			الحوث					
ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن			
ا	رفز	يو	كا	يز	شيز	يو	مو	كز	شمه	لو	مح	٠
ب	رفظ	ا	يه	ه	شيع	ح	مح	ج	شما	يج	مو	كج
ج	رص	ه	و	له	شيط	٠	ي	يز	شمت	ا	ا	ن
د	رصا	ط	نا	ما	شيط	يا	يه	كو	شمت	مب	يج	م
ه	رصب	يج	يج	نج	شك	ما	ند	كو	شمع	كد	د	لب
و	رصح	يو	ن	يز	شكالب	ي	لا	لا	شمد	ه	كد	ب
ز	رصد	يط	مب	ما	شكب	كب	ب	يا	شمد	مو	يج	مد
ح	رصة	كب	ط	نب	شكج	يا	ل	لو	شمه	كز	لا	٠
ط	رصو	كد	ي	مه	شكد	٠	لو	نج	شمو	ح	نج	نج
ي	رصر	كه	مو	كط	شكد	مط	لط	مب	شمو	مح	ند	نج
يا	رصح	كو	نه	لز	شكه	لز	م	يز	شمز	كط	كو	مح
يب	رصط	كز	لط	ه	شكو	كه	لح	مد	شمع	ط	مو	نو
يج	ش	كز	نه	يو	شكز	يج	له	كط	شمع	مط	نط	لو
يد	شا	كز	مو	ك	شكج	٠	لا	د	شمت	ل	د	مط
يه	شب	كو	مز	نج	شكج	مز <sup>٢</sup>	كه	ن	شن	ي	٠	كب
يو	شج	كو	و	ج	شكط	لج	كه	٠	شن	مط	نا	كد
يز	شد	كد	له	نج	شل	ك	يد	نب	شنا	كط	لو	يج

(١) ومثله: ك ه ، مطالع السنبلة في البلد و: ك ز ، مطالعها في خط

الاستواء، وللسنبلة زيادة، وعلى هذا المثال الحال في برجى الميزان

والحوت من اشتراك: ه ع ، الفضل بين مطالعتهما، وكل واحدة من

نسبة جيب: ه ح ، الى جيب: ح ز ، ونسبة جيب: ه س ، الى جيب

س ع ، هى كنسبة الجيب كله الى جيب تمام عرض البلد ف: ح ز ، ه

س ع ، متساويان وتماهما كذلك متساويان وكل واحدة من نسبة

جيب: ز ه ، الى جيب: ه ح ،

ونسبة جيب: ع ه ، الى جيب:

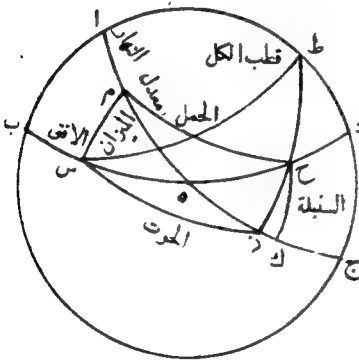
ه س ، كنسبة جيب: ح ط ،

تمام الميل الى جيب: ط د ،

عرض البلد ففضلا: ز ه ، ه ع ،

متساويان، وهما لأربعة أبراج كما

ذكرنا .



(٤٩)

واما علة نقصان هذا الفضل في الميل الشمالى وعكسه، فلنخرج

له فلك البروج وهو: ز ه و ، ونقطة: ز ، منه نقطة: و ، وهى الاعتدال ١٥

الربيعى وليكن منه كل واحدة من قسى: ز ح ، ل ه : ه س ، ص و ،

برجاً، ومعلوم ان: ز ح ، برج الحمل و: ل ه ، السنبلة و: ه س ، الميزان

و: ص و ، الحوت ونخرج دائرتى: ك ط س ، ن ط ص ، ففصل من

معدل النهار مطالع هذه الابراج في خط الاستواء ونخرج من كل

واما معرفة عروض البلدان من جهة فضل النهار فيها فاما ان  
نقسم الظل المعكوس لميل درجة الشمس على جيب تعديل النهار حتى  
يخرج ظل تمام عرض البلد معكوسا، واما ان نضرب جيب تمام ميل  
الشمس في جيب تمام تعديل النهار ونقوس المجتمع ونلقيها من تسعين  
٥ ونقسم على جيب ما يبق مضروب جيب تمام ميل الشمس في جيب  
تعديل النهار فيخرج جيب عرض البلد .

(١) فاما العلة في عمل استخراج فضل المطالع الذى هو تعديل  
النهار وهى ان نسبة جيب اعنى جيب : ه ز، في الشكل المتقدم في بابه  
الى جيب : ه ج، الربيع كنسبة ظل : ح ز، المعكوس الى ظل : د ج،  
١٠ المعكوس وهذان الظلان هما لقوسى : ط ح، ط د، ظلّاهما المستويان،  
واما العلة في كون تعديل النهار على مقدار واحد لكل اربع درجات  
ميوها متساوية فلنفرض لها من الافق قوسى : ه ح، ه س متساويتين  
فكل واحدة من : ك ح، م ح، ك س، م س، برجا تاما فيكون :  
م ح، برج الحمل و : ح ك، برج السنبلة من اجل ان اول مطلع اولها  
١٥ هو مطلع اول الثور، ويكون : م س، برج الميزان و : ك س، برج  
الحوت ونخرج : ه ج ز، فعلوم ان : م ه، هو ما طلع مع برج الحمل  
في البلد من الازمان و : م ز، ما طلع معه منها في خط الاستواء و : ه ز،  
فضل ما بين المطالعين .

## الباب التاسع عشر فى درجة طلوع

### الكواكب وغروبها

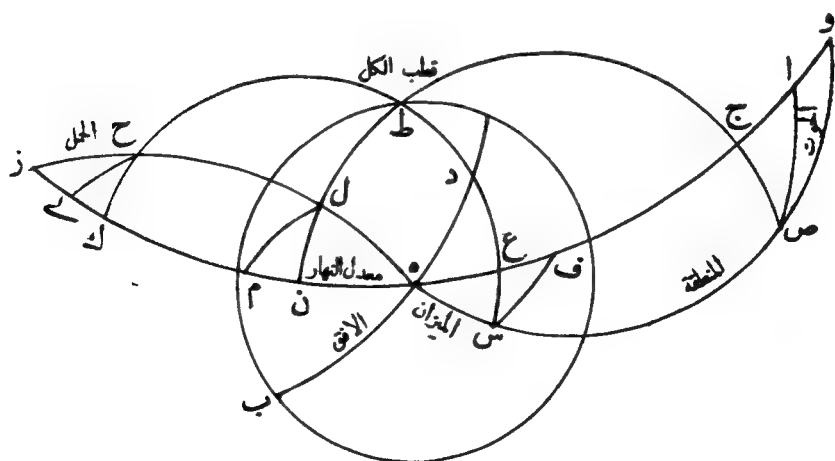
اذا أردنا أن نعرف الدرجة التى تطلع معها الكوكب ذو العرض  
والتي تغرب معها استخرجنا تعديل نهار الكوكب ومطالع ممره على  
وسط السماء فى خط الاستواء فان كان بعده عن معدل النهار شمالياً نقصنا ٥  
تعديل نهاره من مطالع درجة ممره وان كان بعده جنوبياً زدنا تعديل  
نهاره على مطالع درجة ممره فيحصل بعد الزيادة او النقصان مطالع  
درجة طلوعه فى البلد فاذا قوسناها فيها خرجت هذه الدرجة .

واما الدرجة التى تغرب معه فانا نعكس لها ما ذكرنا بان نزيد  
تعديل نهاره على مطالع درجة ممره ان كان بعده عن معدل النهار ١٠  
شمالياً ونقصه منها ان كان جنوبياً فتحصل مغارب درجة غروبه فى البلد،  
ونزيد عليها مائة وثمانين درجة ونقوس المبلغ فى مطالع البلد ثم  
ننقص من درج السواء التى تخرج من التقويس ما كنا زدنا وهو مائة  
وثمانون جزواً فتبقى درجة الغروب .

ولنقرر من حال هاتين الدرجتين ان الكوكب اذا عدم ١٥  
العرض وفكان لذلك على منطقة البروج وافى الافق وفلك نصف  
النهار مع درجته، واذا تنحى عنها بعرض له فى الشمال او الجنوب كان  
ما يوافق هاتين عدم الدائرتين معد غير درجته فى الاكثر، وقد تقدم  
امر درجة الممر وكيفية اختلافها مع درجته وبقي امر الافق فان وقع

واحدة من نقطة<sup>١</sup> : ح ل س ص ، قوسا من دائرة عظمى متشابهة الوضع  
 لأفق : ه د ، اعنى يحيط مع معدل النهار بزاوية كزاوية : ن ه ب ،  
 فيحصل فى النصف الشمالى فضلا : ي ك ، م ن ، وهما نقصانان من :  
 زك ، زن : مطالع خط الاستواء حتى يصيرا : اج ، زد م ، مطالع البلد ،  
 ه وفى النصف الجنوبى يكون فضلا : ع ف ، اج ، زيادتان على : زع  
 زج<sup>٢</sup> ، مطالع خط الاستواء حتى يصيرا : زف ، زا ، مطالع البلد .

واما ما بعد ذلك من امر قوس النهار والليل فهو شديد الظهور  
 واما معرفة عرض البلد من تعديل النهار فى الشكل المتقدم نسبة  
 جيب : ه ز ، الى جيب : ه ج<sup>٣</sup> ، الربع كنسبة ظل : ح ز ، الى ظل :  
 ١٠ زح ، معكوسين ، ف : د ح ، تمام عرض البلد معلوم وايضا فان نسبة  
 جيب : زج<sup>٤</sup> ، تمام تعديل النهار الى جيب : ز ط ، الربع كنسبة جيب :  
 د ح الى جيب : ح ط ، تمام الميل ، ف : د ح ، معلوم ، ونسبة جيب :  
 ح ه ، تمامه الى جيب : ه ز ، تعديل النهار كنسبة جيب : ح ط ، الى  
 جيب : ط د ، عرض البلد فهو اذن معلوم .



قوسى : ا ك م ، اى س ، فيكون : م ، درجة كوكب : ك ، وقد تخلّفت عن  
درجة الطلوع بمقدار : م ح ، و : ي ، درجة كوكب : س ، وقد سبقت  
درجة الطلوع بمقدار : ي ح ، وهو اعظم سبقها .

ثم لنهب ان قطب فلك البروج وافي نقطة : ج ، عند موافاة  
المنقلب الصيفي فلك نصف النهار وطلع كوكبا : ك س ، ونخرج دائرتي ه  
عرضيهما فيكون : ه ، درجة كوكب : ك ، وقد طلعت قبل درجة  
الطلوع بمقدار : ه ح ، وتختلف درجة كوكب : س ، بمقدار : م ح ،  
وقد تربعت دائرة القطب بنقط : ا ، ع ، ج ، ص ، .

(۱) و اما الوضع

الثاني فليكن للبلاد ذوات

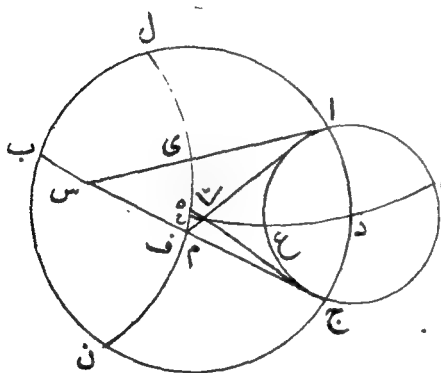
الظلم الى نهاية الميل

الاعظم وقد ارتفع القطب

فیه بمقدار: د ط ، فیکون

## حال السبق و التخلّف

فيه على مثل ما في الوضع



(or)

الاول الا ان نقطتي :ع ص، اللتين فيها يبطل السبق و التخلف لا يكونان

على تريع نقطة: ١، بل تقربان من نقطة: ج، ويزايد هذا القرب

الى ان يصير: ز ط ، مساويا لليل الأعظم فيما بين دائرة القطب الافق

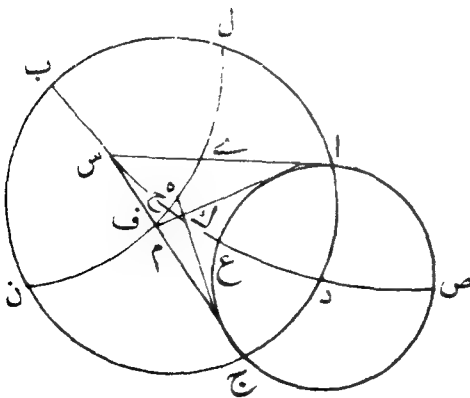
وتتحد نقط: ص، ع، ج، فإذا حصلت نقطة الانقلاب الصفي على

فلک نصف النهار كانت درجتا الطلوع والغروب درجة الکوکب ۲۰



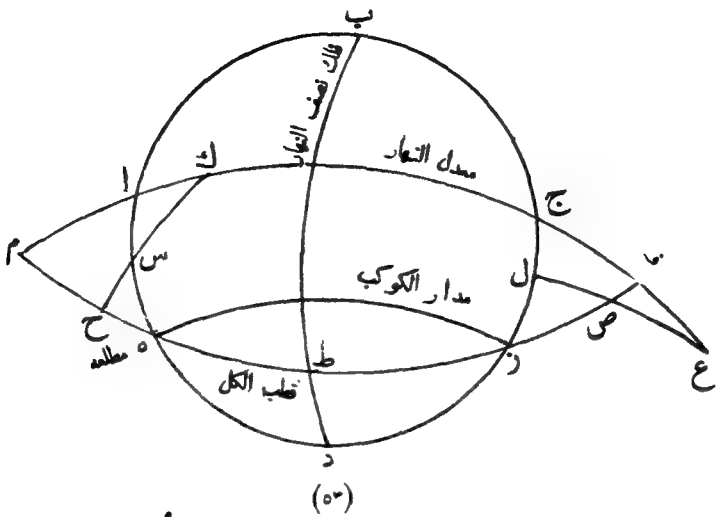
قياسه الى المنطقة اخلف امره وافتن وذلك انه فى خط الاستواء وفى البلاد التى لايفضل عرضها على الميل الأعظم وهى التى لا يدور قطب فلك البروج الشمالى فيها ظاهرا فوق الارض ربما طلع وغرب مع درجته، وربما سبقها وربما تخلف عنها وفى البلاد ذوات الظل ٥ الواحد يدوم على حال واحدة من سبق الكوكب درجته فى الطلوع اذا كان شمالى العرض وتخلقه عنها اذا كان جنوبى العرض وانعكاس ذلك فى الغروب .

(١) ولنرض لتقرير ذلك أوضاعا أولها لخط الاستواء فيه :  
 ب ح د ، الافق و : ل ح ن ، فلك البروج ، ومعلوم ان قطب الكل يكون فيها على نقطة : د ، فدير عليها ويبعد الميل الاعظم دائرة :  
 ا ع ج ص ، وهى التى عليها يدور قطب فلك البروج فاذا وافى احدى نقطتى : ع ص ، كان الافق حينئذ احدى الدوائر التى تحد العرض فيكون الكوكب ودرجته معا على الافق للطلوع والغروب فاذا فارقهما صارت درجة الطلوع غير درجته ويكتفى فى التعريف بها فان درجة الغروب على قياسها، ونهب



(٥١)

ان قطب فلك البروج حصل فوق الأرض على : ا . الذى هو غاية ارتفاعه والكوكب الطالع وقتئذ :  
 ٢٠ ك ، الشمالى و : س ، الجنوبى فدرجة طلوعهما : ح ، ونخرج



و بالتقويس في مطالع البلد تخرج درجة : س ، ثم نُندر هذا الكوكب حتى يوافق أفق المغرب على : ز ، فتصل نقطة : ك ، التى هى الاعتدال الربيعى على : ع ، ويصير فلك البروج : ع ص ل ، أما : ص ، فهى التى فى لما شرق : ح ، ومنتهى مطالعها فى خط الاستواء : ف ، واما : ل ، فهى درجة الغروب ومنتهى مغاربها فى البلد : ج ، وفضل ما بينهما : م ج ، ٥ تعديل النهار فاذا زدناه على مطالع درجة الممر فى خط الاستواء اتهمنا الى : ج ، منتهى الغارب لكنها لا تكون موضوعة فى جداول وان اريدت فقد قلنا ان كل برج فزمان غروبه فى زمان طلوع نظيره فمطالع نظير كل برج هى مغاربه واذا ابدل فى جدول المطالع اسم كل برج باسم نظيره صارت المطالع مغارب مبتدئة من اول الميزان ١٠ وهو باسم الحمل فاذا زيد على كل واحد مما فى الجدول نصف دور ابتدأت من اول الحمل واذا العمل بالمطالع دون المغارب فان زيادة نصف الدور فى العمل على : ج ، نحوله الى النظير وبتقويسه فى مطالع البلد يخرج نظير درجة الغروب فلذلك ينقص منه مائه وثمانين درجة ليلبلغ درجة الغروب نفسها وذلك : م ا ، اردنا ايضاحه .

وذهب سبق الدرجة درجة الطلوع عن الكوكب الشمالى وتخلفها عنها عن الجنوبى .

واما الوضع الثالث فيكن للبلاد ذوات الظل الواحد وفيه يذهب اتحاد درجة الكوكب مع احدى درجتى الطلوع والغروب اصلا ويبق السبق والتخلف على مثال ما فى الوضع الثانى .

فهذه هى الحال عند القياس الى فلك البروج بعروض الكواكب فأما بالقياس الى معدل النهار بابعادها عنه فالقضية فيه واحدة وبالإضافة الى درجة الممر فى الجنوبى والشمالى مطردة وللحاسب المتقدم فيه (١) فليكن : ا ب ج د ، دائرة الافق و : ب ط د ، فلك نصف النهار ١٠ و : ع ج ا م معدل النهار على قطب : ط ، و ليطلع كوكب شمالى البعد عنه على نقطة : ه ، فيرسم قوس نهاره : ه ز ، و ليبر على مطلعه ومغربه من دوائر الميول : م ط ، ف ط ، فيكون كل واحد من : ا م ف ج ، تعديل نهار الكوكب فليكن : ك س ح ، فلك البروج فيكون : س ، درجة الطلوع و : ا ، منتهى مطالعها فى البلد و : ح ، درجة الممر و : م ، منتهى مطالعها فى خط الاستواء و فضل ما بينهما هو تعديل النهار فاذا نقصناه من : م ، انتهينا الى : ا .

كانت. مستوية وضربت فى خمسة عشر ثم قسم المجتمع على ازمان  
ساعات الشمس تحولت معوجة وان كانت معوجة ثم ضربت فى ازمان  
ساعات الشمس وقسم المبلغ على خمسة عشر تحولت مستوية .

### وفى عكس هذا العمل

- ٥ اذا كانت الساعات معلومة وأردنا ارتفاع الشمس للوقت ضربنا  
الساعات المستوية فى خمسة عشر والمعوجة فى ازمان ساعات الشمس حتى  
يتحول دائرا فان كانت قبل نصف النهار استعملناه كما هو وان كانت  
بعده استعملنا فضل ما بينه وبين قوس النهار، فان كان ميل الشمس  
جنوبيا زدنا على هذا المستعمل تعديل النهار وجعلنا ما بلغ جيبا ونقصنا  
منه جيب تعديل النهار .

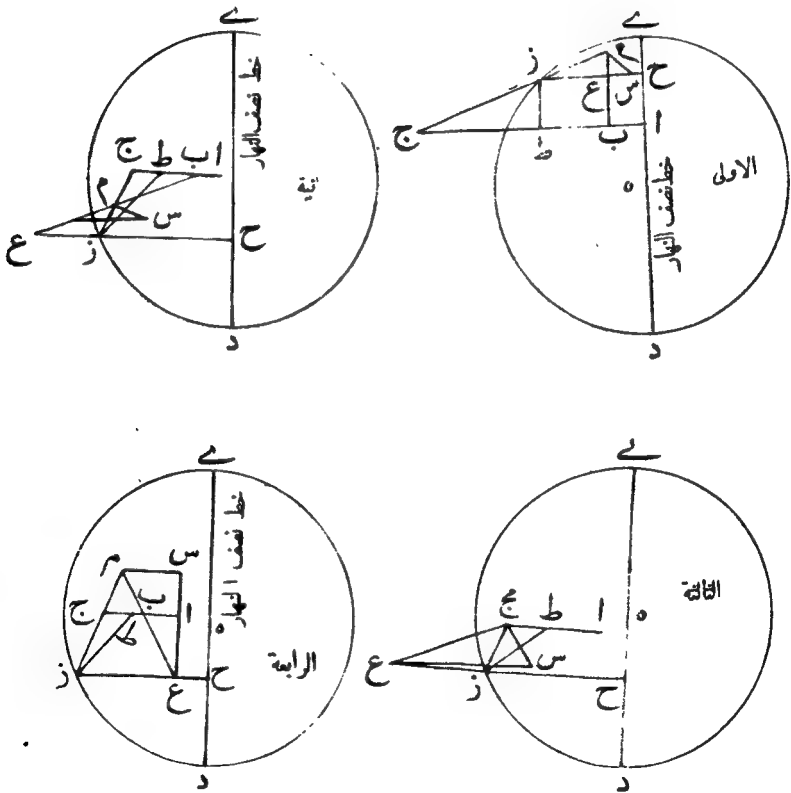
- ١٠ وان كان ميل الشمس شماليا جعلنا الفضل بين المستعمل وبين  
تعديل النهار جيبا فان كان الفضل للمستعمل زدنا على هذا الجيب جيب  
تعديل النهار، وان كان الفضل لتعديل النهار نقصنا هذا الجيب من  
جيب تعديل النهار وضربنا ما حصل بعد الزيادة أو النقصان فى جيب  
تمام عرض البلد فيجتمع جيب ارتفاع الشمس شرقيا قبل نصف النهار  
وغربيا بعده ١ ولكن للبرهان عليه : ي زد ، الاق على مركز : ه ، وخط  
نصف النهار فيه : ي ه د ، و : ز ، مطلع مدار الشمس منه و : ز م ،  
مادارت فيه من قوس النهار على مركز : ا ، و : ز ح ، الفصل المشترك  
بين سطحه وبين سطح الاق و : س م ع ، مثلث الوقت ويخرج من : ا

## الباب العشرون فى معرفة الماضى من النهار

### من قبل ارتفاع الشمس وعكس ذلك

اذا عرفنا ارتفاع الشمس فى وقت ما و اردنا ان نعرف بما دار  
من ازمان قوس النهار من لدن طلعت فانا نستخرج تعديل نهار درجتها  
و جيبه و نحفظها ثم نقسم جيب ارتفاع الشمس على جيب تمام عرض  
البلد و ما خرج على جيب تمام ميل درجة الشمس فيخرج الترتيب فان  
كان ميل الشمس جنوبيا جمعنا الترتيب الى جيب تعديل النهار و ان  
كان ميل الشمس شماليا اخذنا الفضل بينهما و نظرنا الفضل لايتهما هو  
ثم قوسنا الحاصل من المجموع او الفضل فى جداول الجيوب فيكون قوس  
التقويم فان كان الميل جنوبيا او كان الفضل لجيب تعديل النهار الشمالى  
اخذنا الفضل بين تعديل النهار و بين قوس التقويم و ان كان الفضل  
للترتيب جمعنا قوس التقويم الى تعديل النهار و ان تساويا اخذنا تعديل  
النهار نفسه كما هو ثم نظرنا فان كان الارتفاع شرقيا كان ما حصل معنا  
هو ازمان الدوائر و ان كان الارتفاع غربيا نقصنا الحاصل من قوس  
النهار فبقى الدائر و متى ضربناه فى اربع دقائق خرج ما فيه من الساعات  
المستوية و دقائقها فان اردنا معوجة قسمنا الدائر على ازمان ساعات  
درجة الشمس فتخرج الساعات المعوجة و ضربنا و مابقى فى ستين  
و قسمنا ما بلغ على ازمان الساعات ايضا فيخرج دقائقها و ما بعدها .  
و اما معرفة احد نوعى الساعات فى الدائر من الآخر فانها اذا  
كانت

فاذا ضرب في جيب تمام ميل الشمس تحوّل : م ع ، الى مقدار الجيب كله للدائرة العظمى ، ونسبته كما تقدم الى : م س ، جيب الارتفاع كنسبة جيب زاوية : س ، الى جيب زاوية : ح ' ، وأمر الساعات من الدائر وتحوّل احد النوعين الى الآخر بعد توسط ازمان الدائر بينهما ظاهر بحمد الله عزوجل .



(٥٤)

قطر المدار موازيا ل : زح ، وهو : اب ج ، فيمرّ من قطر المثلث على :  
 ب ، ويخرج عمود : ز ط ، على : اج ، فيكون جيب تعديل النهار في  
 المدار ويساويه : م ع ، للوازاة ونسبة : م س ، جيب ارتفاع الشمس  
 الى : م ع ، كنسبة جيب زاوية : م ع س ، التى بمقدار تمام عرض  
 البلد الى جيب زاوية : م س ع ، القائمة فـ : م ع ، معلوم لكنه مقدار :  
 م ز ، و : م س ، مقدر بالمقدار الذى به نصف قطر مدار الشمس هو  
 جيب تمام ميله ، ويجب ان يحول الى المقدار الذى به نصف قطر المدار  
 هو الجيب كله ونسبة : م ع ، الخارج من القسمة الى جيب تمام ميل  
 الشمس كنسبة : م ع ، المطلوب الى الجيب كله فـ : م ع ، المسمى ترتيبا  
 ١٠ معلوم ومطلوبنا هو : م ب ، جيب قوس : م ج ، المسماة تقويم وحصوله  
 فى الصورة الاولى التى لليل الجنوبى يجمع : م ع ، ع ب ، وفى الصورة  
 الباقية التى لليل الشمالى تأخذ الفضل بينهما ، ثم اذا حصلت قوس التقويم  
 كان : ز م ، الدائر فى الصورة الاولى والثانية فضل ما بين : م ج ، التقويم :  
 و : ز ج ، التعديل وفى الصورة الباقية مجموعهما ومعلوم انها اذا تساريا  
 ١٥ كان الدائر : ج ز ، .

واما عكس هذا العمل اذا طُلب الارتفاع من الساعات فان الدائر  
 أو الباقى هو : ز م ، فاذا أضيف اليه تعديل النهار فى الآلى وأخذ فضل  
 ما بينهما فى سائر الصور حصل : ج م ، وجيبه : ب م ، وتأخذ فضل  
 ما بينه وبين : ب ع ، جيب تعديل النهار فى الاولى والثانية وجمعهما فى  
 ٢٠ الباقية يحصل : م ع ، بالمقدار الذى به نصف قطر المدار اجيب كله

ما بينهما وان كانت أكثر من تعديل النهار نقصنا فضل ما بينهما من التعديل فيحصل الدائر ان كان السمّت مأخوذاً من المشرق، واما ان كان مأخوذاً من المغرب فالدائر في جميعها هو فضل ما بين الحاصل وبين قوس النهار، وقد تقدم تصيره ساعات .

و اما عكس هذا الباب اذا عرف الدائر من الازمان وأريد ه معرفة السمّت فانا نأخذ فضل ما بين الدائر من أول النهار وبين نصف قوس النهار ونأخذ جيبه وسهمه، فاما الجيب فانا نضربه في جيب تمام ميل الشمس ونحفظ المبلغ .

وأما السهم فانا نلقيه من سهم نصف قوس النهار ونضرب الباقي في جيب تمام ميل الشمس ثم في جيب تمام عرض البلد وقوس ما ١٠ يجتمع ونلقى قوسه من تسعين ونقسم المحفوظ على جيب ما يتبقى فيخرج جيب تقوسه ونلقى قوسه من تسعين فيبقى جيب بعد السمّت عن مطلع الاعتدال ان كان الدائر أقل من قوس نصف النهار وعن مغربه ان كان الدائر أكثر من نصف قوس النهار .

(١) والرهان على العمل الأول الذى لمعرفة الدائر من السمّت : اب ١٥

ج د ، فلك نصف النهار و : ب ه د ، الافق على قطب : س ، و : ا ه ج ، معدل النهار على قطب : ط ، وليكن الشمس على : ك ، ودائرة الارتفاع المارة عليها : س ك م ، فيكون : ه م ، بعد سمتها ، ودائرة الميل المارة عليها : ط ك م ، فيكون : ك ع ، ميلها والمدار الذى يجرى عليه : ك ح

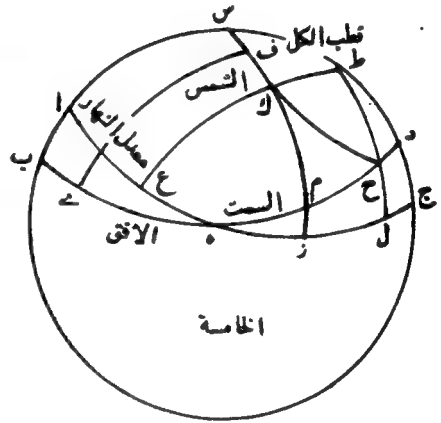
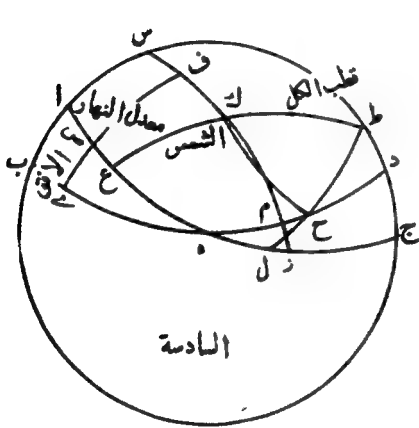
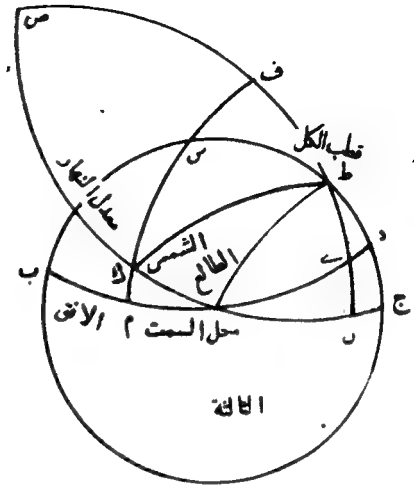
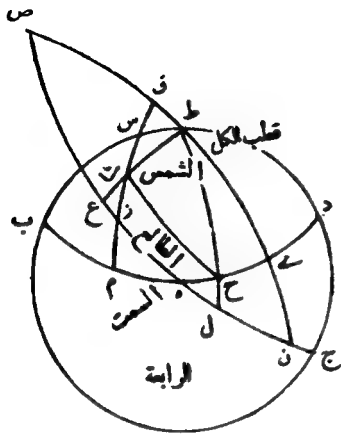


## الباب الحادى والعشرون فى معرفة الماضى

### من النهار من قبل سمت الشمس أو عكسه

إذا عرفنا بعد سمت الشمس عن خط الاعتدال فى وقت ما وأردنا معرفة ماضى من النهار الى ذلك الوقت ضربنا جيب تمام السمّت فى جيب تمام عرض البلد فيجتمع المحفوظ الاول فنقوسه ونلقى قوسه من تسعين وناخذ جيب ما يبقى وهو المحفوظ الثانى ونقسم عليه جيب السمّت فيخرج جيب المطالع الوسطى، ثم نقسم جيب ميل الشمس على المحفوظ الثانى فما خرج نضربه فى المحفوظ الأول ونقسم المجتمع على جيب تمام ميل الشمس فيخرج جيب التعديل، فان كان ميل الشمس جنوبياً نقصنا هذا التعديل من المطالع الوسطى وتبقى تعديل النهار فيبقى الدائر وان كان سمت الشمس على خط الاعتدال كان المحفوظ الأول هو جيب تمام عرض البلد والمحفوظ الثانى جيب عرض البلد وكانت المطالع الوسطى هى التعديل نفسه فزدنا عليه تعديل النهار حتى يجمع الدائر، وان لم يكن للشمس ميل لم يكن لها ايضاً تعديل نهار ١٥ وكانت المطالع الوسطى هى الدائرة .

وان كان ميلها شمالياً والسمت جنوبياً زدنا التعديل و تعديل النهار معاً على المطالع الوسطى فيجتمع الدائر، وان كان الميل والسمت معاً فى الشمال نظرنا الى المطالع الوسطى فان سارت تعديل النهار كان التعديل هو الدائر وان كانت أقل من تعديل النهار زدنا التعديل على فضل

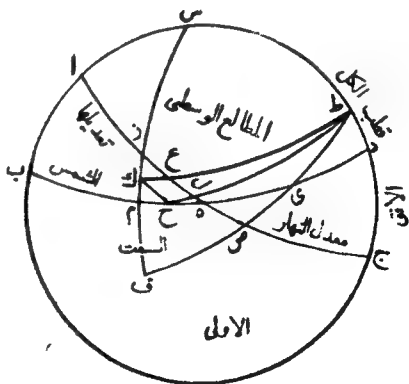
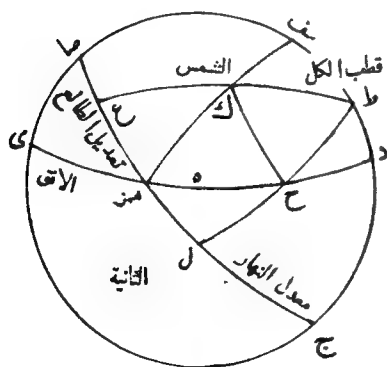


(٥٥)

فالصورة الأولى لليل الجنوبي و الثانية لعدم السمّ و الثالثة لعدم الميل و الباقية لليل الشمالي، اما الرابعة فللسمّ الجنوبي، و اما الخامسة فللسمّ الشمالي و تعديل النهار أعظم من المطالع الوسطي و السادسة للسمّ الشمالي و تعديل النهار أصغر منه. و اما للعكس في معرفة السمّ من الدائر فان فضل ما بين الدائر و بين نصف قوس النهار هو بعد الشمس في المدار عن فلك نصف النهار ٥ (٢) و لنعدله بعض الصور المتقدمة التي استعمل فيها : م س ع ، مثلك

(١) ج ، ب : الثالثة (٢) ابتداء شكل : ٥٦ .

فيكون : ح ، مطلعها ويخرج : ط ح ل ، فيكون : ه ل ، تعديل نهارها  
 والمطلع الوسطى : ه ز ، و : ز ع ، تعديلها وندير على قطب : ز ، ويبعد  
 ضلع المربع دائرة : ص ط ف ، فكل واحدة من قوسى : ي ف ، ط ف ،  
 بمقدار تمام زاوية : ز ، وجيها هو المحفوظ الاول ، وقوس : ص ف ،  
 بمقدار زاوية : ز ، وجيها هو المحفوظ الثانى ونسبة جيب : ي ه ، تمام  
 السميت الى جيب : ي ف ، كنسبة جيب هذا الربع الى جيب : د ج ،  
 تمام عرض البلد لجيب : ي ف ، المحفوظ الاول معلوم وجيب تمامه  
 المحفوظ اثنان ايضا معلوم ، ونسبته أعنى جيب : ص ف ، الى جيب :  
 ص ز ، الربع كنسبة ، جيب : ه م ، السميت الى جيب : ه ز ، المطالع  
 ١٠ الوسطى فهى معلومة ونسبة جيب : ص ف ، المحفوظ الثانى الى جيب :  
 ف ز ، الربع كنسبة جيب : ع ك ، الميل الى جيب : ك ز ، وهو معلوم  
 ونسبته الى جيب : ع ز ، تعديل المطالع كنسبة جيب : ك ط ، تمام  
 الميل الى جيب : ط ف ، المحفوظ الاول فالتعديل معلوم والمطالع  
 المعدلة به : ه ع ، معلومة والدائر مصححا بتعديل النهار .



(٥٥)

(١) ب ، ج : المطالع .

## الباب الثانى والعشرون فى معرفة الوقت

### من الدليل بقياس الكواكب الثابتة

إن الذى تقدم للشمس فى مثل هذا الموضع لم يختلف فى الايام  
الآمن قبل اختلاف تعديل نهارها وسبب اختلافه اختلاف ميول  
مدارها، وليس يُباينها الكوكب العديم العرض فى شئ من تلك الاعمال ٥  
البتة للزومه المنطقة .

وأما ذو العرض عنها فيختلف به درجات طلوعه وغروبه وتوسطه  
السما حتى تغاير درجته ويحصل لبعضها من الميل ما يُربى على الميل  
الأعظم ويكون قوس نهاره بحسبه، فتى أقيم بعد الكوكب عن معدّل  
النهار مقام ميل درجة الشمس واستخرج به تعديل نهاره وسلك فيه ١٠  
من ارتفاعه او سمتة مثل ما تقدم فى الشمس منها حصل أزمان الدائر  
من لدن طلوعه الى وقت القياس وليسم دائراً أوسط ، فاما الدائر  
المعدّل وهو الذى من أول الليل وطلوع الكوكب يكون ليلاً ويكون  
نهاراً، فتى كانت درجة طلوعه فيما بين درجة الشمس وبين نظيرتها كان  
طلوع الكوكب بالنهار ومتى كانت فيما بين نظير درجة الشمس الى ١٥  
درجتها كان بالليل، وإن كان بالنهار القيت مطالع درجة طلوعه فى  
البلد من مطالع نظير درجة الشمس فيه ونقص ما يبق من الدائر الأوسط  
فيبقى الدائر المعدّل، وإن كان بالليل أُلقيت مطالع نظير الشمس فى  
مطالع درجة طلوعه فيه، وزيد ما يبق على الدائر الأوسط فيجتمع



م ع ، وإما أن : ج ل ، زيادة : م ع ، على : ج ح ، فيكون : ب ل ،  
 فضل ما بين : ج ل ، وبين : ل ج ، ضعف جيب تمام ميل الكوكب  
 لكن : ب ل ، سهم قوس : ب م ، التى بين الوقت وبين حصول  
 الكواكب<sup>١</sup> على فلك نصف النهار فى المدار ، ونسبة : ب ل ، الى : ب بى ،  
 على أن : ب بى ، جيب تمام ميل الكوكب كنسبة : ب ل ، الى : د ب ، ٥  
 على أن : ب بى ، الجيب كله ، فاذا حوّل الى هذا المقدار عرف القوس  
 من سهمها و عرف الوقت بجانب الارتفاع ، ومتى كان العمل بمثلث أصغر  
 الارتفاعين حصل السهم : ج ل ، والقوس : ج م .

### فأما حسابه المجرد :

- ١٠ وهو أن يحصل تمام بعد الكوكب عن معدل النهار ثم  
 يوضع عرض البلد فى مكانين وينقص تمام بعد الكوكب من احدهما ،  
 فيبقى أصغر إرتفاعيه فى فلك نصف النهار ويزاد على الآخر فيجتمع  
 أعظم إرتفاعيه منه فيؤخذ جيب الذى يزداد العمل به ويقسم على  
 جيب تمام عرض البلد فيخرج قطر المثلث ، وكذلك تفعل بجيب إرتفاعه  
 فى الوقت فيخرج الترتيب و يؤخذ فضل ما بينه وبين هذا القطر ، ونقسم ١٥  
 على جيب تمام بعد الكوكب فيخرج سهم قوس تسمى المحفوظة فان  
 كان العمل بأعظم إرتفاعى الكوكب كانت المحفوظة هى ما بين الوقت  
 وبين موافاة الكوكب فلك نصف النهار باقيا اليه إن كان إرتفاعه

الدائر المعدل من اول الليل فحينئذ نحول الى اى نوعى الساعات أريده،  
ومن أجل أن فى الكواكب الثابتة مايتأبد ظهوره فى بعض المساكن  
ولا يكون له درجة طلوع ولا قوس نهار فضلا عن تعديله، وربما وقع  
للقياس على مثله ولتحديد الوقت بارتفاعه .

- ٥ (١) فليكن : ا ب ج د ، نصف فلك نصف النهار و : ا د ، خط الزوال  
و : ط ، قطب الكل ، وليكن مدار أحد الكواكب التى من هذا الجنس :  
ب م ج ، ويصل المركز بالقطب بخط : ه ي ط ، ويصل : ب ج ،  
ويخرجه الى ان يلقى خط الزوال على : ح ، وينزل عمودى : ب ك ،  
ج ص ، فيحصل منها مثلث النهار لذلك الكوكب على نوعين أحدهما :  
١٠ ب ك ح ، من أعظم ارتفاعه فى فلك نصف النهار أغنى : ج ب ،  
وجيه : ب ك ، والآخر : ج ص ح ، من أصغر ارتفاعه فيه أغنى : د ج  
وجيه : ج ص ، ونسبة كل واحد من هذين الجيبين الى قطر المثلث  
الذى هو فيه كنسبة جيب تمام عرض البلد الى الجيب كله كما قلنا  
مرارا ، فكل واحد من : ب ح ، ج ح ، معلوم و : ه د ، نصف قطر  
١٥ الدائرة هو جيب تمام ميل الكوكب فنفرض موضعه وقت قياس ارتفاعه :  
م ، وجيب الارتفاع : م س ، ومثلث الوقت : م س ع ، وهو معلوم  
الأضلاع ، لأن نسبة : م س ، الى : م ع ، هى النسبة المذكورة فى مثلث  
النهار ، ويخرج : م ل ، على موازاة : ع ح ، فيكون : ب ح ، معلوما  
لأنه يساوى : م ع ، ويبقى : ب ل ، معلوما لأنه إما زيادة : ب ح ، على :
- (١) ابتداء شكل : ٧ = (٢) ب ، ج : د ب .

## الباب الثالث والعشرون فى استخراج الأوتاد

### الاربعة للوقت المعلوم بالمطالع

الأوتاد الأربعة هى ما وفى أفق البلد و فلك نصف نهاره من فلك

البروج، فالموا فى أفق المشرق هو وتد الطالع و الموا فى أفق المغرب هو

وتد الغارب و الموا فى فلك نصف النهار هو وتد وسط السماء و الموا ٥

فلك نصف الليل هو وتد الأرض، فإذا كانت درجة وسط السماء فى

البرج العاشر من برج الطالع سموا الأوتاد قائمة وإن كانت فى البرج

التاسع منه سموها زائلة، وإن كانت فى البرج الحادى عشر منه سموها

مائلة .

و اذا تقرّر هذا من الصفة و التسمية ثم فرضت لنا ساعات ماضية ١٠

من النهار وكان موضع الشمس معلوما وأريد معرفة الطالع و باقى

الأوتاد الثلاثة حول الساعات أزمانا فيضرب مستويتهما فى خمسة عشر

و معوجتها فى أزمان ساعات درجة الشمس فيحصل الدائر فيها من

الأزمان و نزيده على مطالع درجة الشمس فى البلد فيجتمع مطالع

درجة الطالع<sup>٢</sup> فيه، و نقوسها فى مطالع البلد فيخرج من درج السواء ١٥

درجة الطالع فى برجه و نظيرتها درجة الغارب، ثم نزيد على مطالع درجة

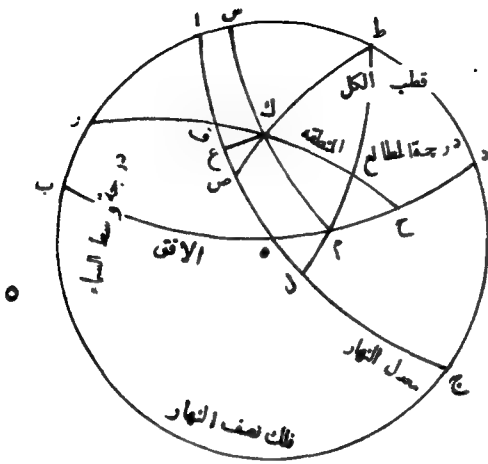
الطالع فى البلد ما تئين و سبعين زمانا، و نقوس المبلغ فى مطالع خط

الاستواء فتخرج درجة وسط السماء فى برجها و نظيرتها درجة وتد

الأرض، فان لم تكن المطالع موضوعة الدرجات وكانت معمولة لبرج برج







(٥٨)

نقصنا من : هـ ، ربع دور  
 انتهينا الى : ا ، كما ينتهى اليها  
 بزيادة ثلاثة أرباع الدور  
 على : هـ ، لكن فلك نصف  
 النهار لمورره على القطب  
 هو احد آفاق خط الاستواء  
 فبازاء : ا ، فى جدول مطالعه  
 درجة : ز ، وكل واحد

من معدل النهار و الاق و فلك نصف النهار دوائر عظمى ، فتقاطعها  
 على الانصاف ولذلك تكون الدرجة الموافية افق المغرب نظيره : ح ،  
 ١٠. وبينهما نصف دور ، وكذلك الموافية فلك نصف الليل نظيره : ز ، وانما  
 سميت البيوت التى هى الدرجات أو ايل لها اوتادا لمعى صناعة احكام  
 النجوم لأن اصحابها استدلّوا بها على الثبات والمقام فاشتهرت لذلك  
 بهذا الاسم .

حوّلنا ما سارت الشمس في برجها الى مطالعه في البلد، وزدنا الدائر عليها ثم نقصنا من الجملة مطالع برج الشمس ان وقت بها ثم مطالع البرج الذى يليه، ثم الثالث منه الى ان ينتهى الى ما لا يبق بمطالع البرج فيكون هو الطالع ونحوّل البقية الى درج السواء فتكون درجاته وإن كانت ٥ الساعات المعطاة للوقت ماضية من الليل ضربنا معوّجتها في أزمان ساعات ليل درجة الشمس وهى أزمان ساعات نهار نظير درجة الشمس، ثم أقمنا هذا النظير مقام درجاتها وفعلنا به ما كنا فعلنا بالنهار بها بعينه حتى تحصل المطالب .

- (١) وليكن الافق : ب ه د ، وفلك نصف نهاره : ا ب ج د ، ومعدل النهار : ا ه ج ، على قطب : ط ، وزك ح ، من فلك البروج فيكون : ز ، درجة وسط السماء : و ح ، درجة الطالع ، وتسكن درجة الشمس : ك ، وندير على قطب : ط ، وعليها مدار : م ك س ، فيكون الدائر من قوس نهارها : م ك ، ونخرج : ط م ل ، ط ك ص ، فيكون : ل ص ، الدائر في معدل النهار لمشايبته : ك م ، فى المدار ، ويخرج : ك ع ، على وضع الافق اعنى أن يكون زاوية : ك ع ص ، مساوية لزاوية : م ه ل ، فيتساوى : ع ص ، ه ل ، ويصير الدائر لأجل ذلك : ع ه ، لكن : ف ع ، مطالع درجة الشمس فى البلد لأن قوة : ك ع ، قوة : م ه ، فاذا زدنا : ع ه ، الدائر عليها اجتمع : ف ه ، لكن : ه ، طالعة مع : ح ، فبازاء : ف ه ، فى الجدول وهى مطالع درجة الطالع : ع ، فى السواء ، وإذا

الطالع وقتئذٍ في بلدنا ونظيرتها هي درجة الغارب وقد حصلت الاوتاد الأربعة فنقدم امام التعليل امر عرض اقليم الرؤية ومعرفته على حده و: ا د ، هو قوس عظمى فيما بين سمت الرأس وبين فلك البروج قائمة عليه فانه نظير عرض البلد لأن هذه صفته مع معدل النهار ولذلك اشتركا في الاسم، ثم تميزا بالرؤية الموصوف بها فان اكثر ما تعلق امره بفلك ه البروج موصوف بالرؤية بسبب اختلاف المنظر واقتران زيادته ونقصانه بجانب دائرة عرض اقليم الرؤية دون جانبي فلك نصف النهار .

(١) فليكن : س ، قطب : ب ه د ، و : ز ح ، من فلك البروج ، وندير على قطب : ح ، التي هي درجة الطالع ويعد ضلع المربع دائرة : م س ع ، ولا محالة أنها تقاطع فلك البروج على زوايا قائمة ف : س ك<sup>٢</sup> ، ١٠ هو عرض اقليم الرؤية ، وذلك ان زاوية : ا ه ب ، هي بمقدار : ا ب تمام عرض البلد او الاقليم ، وزاوية : ك ح م ، بمقدار : ك م ، تمام : س ك ، فشبه بعرض : س ا ، في التسمية ، ونصل<sup>٣</sup> ما بينهما بذكر الرؤية وانفصلا في ذواتهما بتغير مقدار أحدهما ووضع وثبات الآخر و : س ك ، مساو لارتفاع قطب فلك البروج في الوقت ، وهذا ايضا من ١٥ اسباب تسميته بالعرض تشبيها بارتفاع قطب الكل المساوى لعرض البلد ، وذلك ان من : ك ، الى قطب فلك البروج ربع دائرة ومن : س ، الى : ع ، مثله فيشترك بينهما تمام ارتفاع هذا القطب ، فاذا ألقى بقى ارتفاعه مساويا ل : س ك ، وندير على قطب : ز ، ويعد ضلع

(١) ابتداء شكل : ٥٩ (٢) ج : س ل (٣) ب ج : هـ .

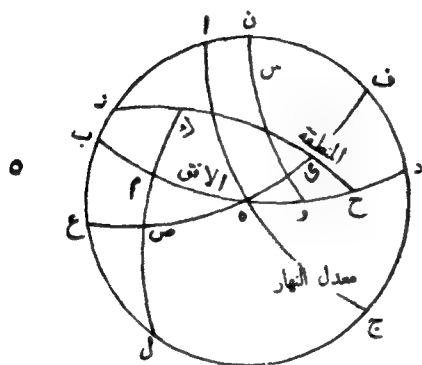
## الباب الرابع والعشرون في إستخراج

### الأوتاد بعرض اقليم الرؤية اذا عدمت مطالع البلد

متى لم يكن عندنا مطالع معموله<sup>١</sup> لعرض بلدنا وأردنا معرفة درجات الأوتاد أخذنا فضل ما بين الماضي وبين نصف قوس النهار بالنهار والليل بالليل وحولناه الى الأزمان، فان كان الزمان الدائر للماضي أنقص من نصف قوس النهار او الليل او نقصنا الدائر بالنهار من مطالع درجة الشمس في خط الاستواء وبالليل من مطالع نظير درجتها فيه، وان كان الدائر زيد زيادة عليها فيحصل مطالع درجة وسط السماء في خط الاستواء، فاذا قوسناها فيها خرجت الدرجة، وقد قلنا ان نظيرتها ١٠ هي درجة وتد الارض ثم يحتسب بمطالع درجة وسط السماء في خط الاستواء درج سواء ونزيد عليها تسعين درجة ونأخذ ميل المبلغ وسمى ميل الرؤية ونعرف جهته ثم نضرب جيب تمامه في جيب تمام ارتفاع درجة وسط السماء على فلك نصف النهار فيخرج جيب عرض اقليم الرؤية ثم نقسم على جيب تمامه جيب ميل الرؤية ونضرب الخارج من القسمة في جيب عرض اقليم الرؤية ونقسم المبلغ على جيب تمام ميل الرؤية فيخرج جيب القوس المحفوظة وينظر فان كان ميل الرؤية شمالياً زدنا هذه القوس المحفوظة على درجة وسط السماء وان كان ميل الرؤية جنوبياً نقصنا القوس المحفوظة من درجة وسط السماء ثم زدنا على الحاصل بعد الزيادة او النقصان تسعين درجة فينتهي الى درجة

(١) ج: معلومة .

ح ، يبقى مساويا لـ : زك ، وكل واحد منهما هي القوس المحفوظة ،  
ويخرج : هـ ، كـ م ، على استدارتهما الى تقطى : ع ل ، فنسبة  
جيب : ل ص ، المساوى لـ : كـ م



(٦٠)

تمام عرض اقليم الرؤية الى جيب :  
ص ع ، المساوى لـ : هـ ي ، ميل  
الرؤية كنسبة جيب : ل م ، الربع  
الى جيب : م ب ، فـ م ب ،  
معلوم ، لكنه مساو لـ : هـ ح ،  
ونسبة جيب : هـ ج ، الى جيب :

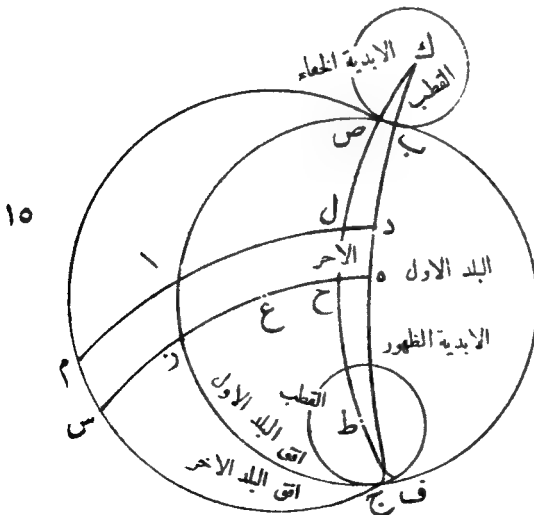
ح ي ، كنسبة جيب : هـ ص ، تمام ميل الرؤية الى جيب : ص م ، ١٠  
عرض اقليم الرؤية : فـ ح ي ، المحفوظة معلومة ، ومعلوم أن درجة : ح ،  
اذا كانت شمالية كان ميل : هـ ي ، ايضا شماليا ، ووقعت نقطة : ك ،  
من وسط السماء الى جانب المشرق وانها اذا كانت جنوبية كانت سائر  
ما ذكرنا بالعكس .



فيه ، واما القسم الثانى وهو اختلافهما فى الطول والعرض معاً فيجب أن يستخرج فى البلد المعطى فيه الوقت درجة رسط السماء، فان كان غربياً عن الآخر زيد على مطالعها فى خط الاستواء أزمان ما بين الطولين، وان كان شرقياً نقصت منها فتحصل مطالع درجة وسط السماء فى الآخر بمطالع خط الاستواء، ثم يزداد عليها تسعون زماناً ونقوس المبلغ ٥ فى مطالعه بعد حفظه فتخرج درجة الطالع من أفقه، ثم تنقص مطالع درجة الشمس فيه بالنهار او مطالع نظير درجتها فيه بالليل من المحفوظ فيبقى الدائر فى ذلك البلد الآخر وتحويله الى نوعى الساعات كما تقدم . ولتقرير ذلك بالتصور<sup>١</sup> نقول اما امتناع التساوى بين طولى البلدين مع تساوى عرضيهما فمن جهة أن ذلك يؤدى فيها الى موضع واحد من ١٠ الارض وكون البلدين فيه بالتحقيق موجب التركيب .

(٢) واما العمل فى

النوع الاول من القسم الاول فليكن فيه أفق البلد الغربى : ا ب ج ، وفلك نصف نهاره : ك ه ، ط ج ، و : د ل م ، من معدل النهار على قطبي : ط ك ، والدائرة الأبدية الظهور فيه : ج ف ،



(٦١)

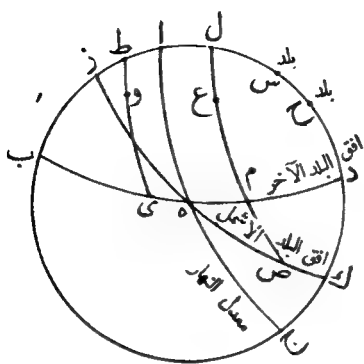


## الباب الخامس والعشرون فى تحويل الوقت والطالع من أفق آخر

البلدان المطلوب نقل الوقت والطالع من أفق احدهما الى أفق الآخر لا يخلو أن فى عرضيهما وطوليهما من الاتفاق فى احدهما والاختلاف فى الآخر والاختلاف فى كليهما لأن الاتفاق فيهما معا ممتنع، فأخذ نوعى القسم الاول ان يتفق عرضا البلدين ويختلف طولاهما ٥ فان كان ما يعطاه فى غربيهما أخذنا أزمان ما بين الطولين وحصتها من الساعات، فاما الساعات فانها يزداد على ساعات الوقت فيتحول من الغربى الى الشرقى، واما الأزمان فانها تزداد على مطالع درجة الطالع المعطى فى البلد ويقوس المبلغ فيها، فيخرج الطالع وقتئذٍ من أفق البلد الشرقى ١٠.

وان كان ما يعطاه فى غربيهما عكسنا الامر فنقصنا بدل الزيادة والنوع الآخر ان يتفق طولا البلدين ويختلف عرضاهما فيكون احدهما جنوبيا عن الآخر والآخر شماليا عنه، فيجب ان يستخرج نصف قوس نهار ذلك اليوم فى كليهما، ونأخذ الفضل بينهما فان كان ما يعطاه فى جنوبيهما والشمس شمالية الميل زدنا ساعات بالفضل على الساعات وان كان ما يعطاه فى شماليهما عكسنا الامر فنقصنا ساعات الفضل من الساعات ١٥ اذا كانت الشمس شمالية الميل وزدناها عليها اذا كانت جنوبية .

وأما نقل الطالع فهو بأن يؤخذ مطالع درجته فى أحدهما اعنى المعطى فيه وتقوس فى مطالع الآخر المطلوب فيخرج درجة الطالع



(٢٢)

قوس النهارين كما أن الدائر في  
الشمالي اذا كان : ص ع ، فهو في  
الجنوبي : م ع ، بنقصان ذلك الفضل  
ثم لنفرض : ط ي ، مدارا جنوبي  
الميل ، فيكون فضل ما بين نصفى قوسى  
النهارين فيه لذيتك البلدين : ي ،  
فاذا كان الدائر في الجنوبي : ي ،

وكان في الشمالى فـ : و ، لنقصان الفضل على عكس الحال في المدار  
الشمالي الميل ، وجميع البلاد المتفقة الاطوال كم كانت فان آفاقها بأسرها  
تقاطع على نقطة : ه ، فلايختلف فيها طلوع نقطى الاعتدالين وغروبها  
كاختلاف ما سواهما .

١٠

(١) واما القسم الثانى فليكن له : ا ب ج ، أفق بلد : س ، و فلك  
نصف نهاره : ط س ك ، و بلد آخر على : ح ، يخالفه في الطول والعرض  
وأفقها : ا ص م ج ، وفلك نصف نهاره : ل ح م ، ومعدل النهار : ه ص ،  
وكما أن : س ح ، المسافة بينهما مركبة من الطول والعرض كذلك اختلاف  
الطلوع فيهما ، والغروب مرتب من المجردين اللذين وصفنا ويتعذر تحصيله ،

١٥

فلذلك نقصده من مأتى آخر وهو أن : ه ، في بلد : س ، منتهى مطالع  
درجة وسط السماء في خط الاستواء ، واذا زيد عليه ربع دور انتهى  
الى : ب ، الذى هو منتهى مطالع درجة الطالع من أفق هذا البلد

(١) ابتداء شكل : ٦٣ (٢) ج : هذين البلدين .

والأبدية الخفاء : ص ب ، والمدار المارّ على سمت الرأس في البلدين : ه ز س ، وسمت الشرقى منهما : ح ، وفلك نصف نهاره : ك ح ، ط ف ، وأفقّه : ص س ف ، ولاتفاق العرضين يتساوى : ه ز ، ح س ، فيبقى بعد القاء المشترك : ه ح ، مساويا لـ : ز س ، فما بين الطلوع فيهما مساو لما بين نصف النهار فيهما ، وليكن الدائر في البلد الغربى : ز ع ، فيكون في الشرقى : ع س ، بزيادة : ز س ، المساوى لما بين الطولين كما أن الدائر في الشرقى اذ هو : ع س ، وهو في الغربى : ع ز ، بنقصان : ز س ، ما بين الطولين ، فاما ما بين مطالعى الطالعين من أقيهما في وقت واحد فهو : ا م ، ويكتفى بمطالع احدهما في الاستعمال فان العرض واحد ، واما المذكور في النوع الثانى منه فان البلدين المتفقى الطول لاحالة تحت فلك نصف نهار واحد واكثرهما عرضا شماليا عن الآخر وأقلهما عرضا جنوبيا عنه .

(١) فليكن فلك نصف النهار المارّ عليهما : ا ب ج د ، ومعدل النهار : ا ه ج ، وأفق أقلهما عرضا : ب ه د ، على قطب : س ، وأفق أكثرهما عرضا : ز ه ك ، على قطب : ح ، فبلد : ح ، شمالى عن : س ، وبلد : س ، جنوبى عن : ح ، ونفرض : ل م ص ، مدارا شمالى الميل فنصف قوس نهاره في بلد : س ، هو : ل م ، وفي بلد : ح ، ل م ص ، وفضل ما بينهما : م ص ، ولنفرض الدائر في بلد : س ، الجنوبى : م ع ، فيكون بلد : ح ، الشمالى : ص ع ، بزيادة : م ص ، فضل ما بين نصفى

(١) ابتداء شكل ٦٢ (٢) ب ، ج : ل ص .

## الباب السادس والعشرون فى صفة

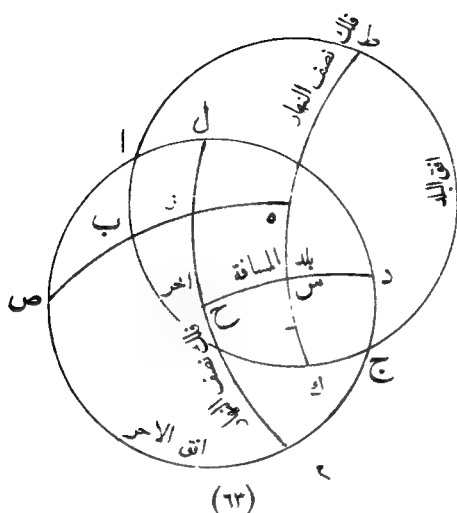
## قبة الارض واستخراج طالعها

إذا أردنا معرفة الطالع بقبة الارض من طالع بلد معلوم  
الطول والعرض أخذنا فضل ما بين طول البلد مأخوذاً من المغرب  
وبين تسعين، فإن كان طول البلد أقل من تسعين زدنا الفضل على مطالع ٥  
درجة الطالع فيه وإن كان أكثر من تسعين نقصنا الفضل منها، ثم  
قوسنا الحاصل بعد ذلك فى مطالع خط الاستواء فيخرج من درج  
السواء درجة الطالع بالقبة وفى عكسه إذا كان الطالع بالقبة معلوماً،  
وإردناه لبلد نقصنا الفضل المذكور من مطالع درجة الطالع بالقبة فى  
خط الاستواء إن كان طول البلد أقل من تسعين وزدناه عليها ١٠  
كان أكثر، ثم قوسنا الحاصل فى مطالع ذلك البلد فتخرج درجة الطالع  
فيه، والقبة اسم وضعى أوقع على منتصف ما يلاصق الربع المسكون  
من خط الاستواء .

(٢) فليكن لهذا الموضوع أفق البلد المفروض : ا ب ج د، ومعدل

النهار : ج ا ك، على قطب : ط، وفلك نصف النهار : ب ه د، وفلك  
البروج : ح ي، فيكون درجة الطالع : ط، و : ا، منتهى مطالعها فى البلد،  
وليكن طوله أولاً أقل من تسعين فنفرض الفضل بينهما : ه ز، ويخرج :  
ط ز، فيكون نصف نهار القبة، وتقدر : ز ك، ربعا ونجيز عليه :  
طى ك، من آفاق خط الاستواء فيكون : ي، درجة الطالع بالقبة، و : ك،

(١) ج : عليها (٢) ابتداء شكل : ٦٤ (٣) من ج، ب وفى و : ولكن .



وكذلك : ز، منتهى مطالع  
درجة وسط السماء في بلد:  
ح ، ومن مطالع خط  
الاستواء، و : ص، الذى  
ه على بعد ربع دور منه  
مطالع درجة الطالع من  
أفق بلد : ح ، فيما بين

المطالعين البلديين : ص ب ، وهى التى بها يختلف الوقت ، وإذا قوس  
كل واحد منهما في مطالع بلده خرجت درجة الطالع فيه .

- ١٠ ويجب ان يعلم ان ما بين وسط السماء في البلدين أبدا : ه ز ،  
بقدر الطولين ، فاما الطالع فانه يختلف فيهما بالتقدم مرة والتأخر اخرى  
الآ عند نقطتي : ا ج ، اعنى تقاطعي الأفقين فاذا اتفق عليهما فلك البروج  
كان الطالع واحدا في البلدين وان بعدت بينهما الشقة ، ويخرج : ح س ،  
على استدارته الى : د ، فتكون نقطتا التقاطع على تربيع : د ، ونظيرتها .  
١٥ واما معرفة نقطة : د ، فهى يباب سمت القبلة اولى وتأخيرها اليه  
أصوب .

سفوحها او حضيضها او صناعى كروؤوس المنارات ، والأهرام باعتبار اصولها ، فيجب ان يعلم من امر القبة ان انبساط العمارة فى طول الربع المسكون وجد فى نصف دور بالتقريب وصار ذلك كالمثلث عليه ، ولكن اليونانيين ابتدؤا فيه من ناحيتهم لأنهم مسحوا الاطوال من جانبهم ثم اختلفوا فى المبدأ فذهب من ابتدأ بها من ساحل بحر أوقيانوس المحيط ٥ وبه طول بابل المصائب لبغداد سبعون زمانا وبطلبيوس ابتدأ بها من الجزائر الخالدات<sup>١</sup> وهى موعلة فى البحر بعيدة عن الساحل بعشرة أزمان وبذلك يكون طول بابل ثمانين زمانا .

- واذا اختلفت المبدأ من جهة المغرب مع حصول الاجماع فى طول العمران على نصف الدور وجب منه اختلاف المنتهى ولم يحصل ١٠ من ذلك عندنا ما يجلب الثقة وليس من مذهب بطليوس ولاقومه ذكر القبة وانماهى موجودة من جهة الفرس ، وحساباتهم منقولة من كتب الهند وهى اولى بان تحكى ما فيها ، والذي وجدنا فى كتبهم التى هى من هذه الصناعة فى الدرجة العليا عندهم هو ان على طرف العمارة فى الشرق موضعا يسمى جملوت وعلى غربها الروم وفى وسطها ١٥ على خط الاستواء قلعة لك<sup>٢</sup> فى جزيرة هى مستقر الشياطين ، ووصف من ارتفاعها فى الجو ما يجوز ان يشبه بالقبة وهى التى تحصن فيها راون<sup>٣</sup> من رام على ما هو مذكور فى اخبار رام ورامائن<sup>٤</sup> ، وزعموا ان تحت القطب الشمالى جبل يسمى ميرو<sup>٥</sup> شامخ جدا فيه سكنى الملائكة ، وان على الخط الواصل بين القلعة وبين الجبل مدينة اوزين<sup>٦</sup> وقلعة روهيتك<sup>٧</sup> ٢٠

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج - ٣ ص - ٩٤ (٢) راجع كتاب الهند للبيرونى ص - ١٥٨ ، ١٥٩

وترجمته الانكليزية ج - ١ ص - ٣٠٦ الى ٣١٠ .

منتهى مطالعها في خط الاستواء لكن كل واحد من :هـ، ا، ز، ك،  
ربع دائرة فيبقى :ا، ك، مساويا لـ :هـ، ز، الذي هو فضل ما بين الطول  
وبين التسعين، فاذا زدناه على :ا، انتهينا الى :ك، وتقوسه في مطالع  
خط الاستواء يكون على أفق :ط ي ك، و :ب هـ، يخرج :ي، طالع  
القبة، ثم ليكن طول البلد أكثر من تسعين فيكون نصف نهار القبة بحسبه :  
ط ل، و :ل م، ربع كما أن :هـ، ا، ربع فيبقى :ل هـ، مساويا لـ :م، ا، فاذا  
نقصنا الفضل من :ا، منتهى مطالع الطالع في البلد انتهينا الى :م،  
مطالع طالع القبة وتقويسها على أفق خط الاستواء يخرج :س، درجة  
الطالع وعكس العمل من هذه ظاهر .

١٠. فاما هذه القبة فيوم اسمها أنها ارفع موضع في الارض وان سائر المواضع منخفضة عنه الآن من تحقق ان مركز العالم هو حقيقة السفلى وان الاثقال تنزع اليه يعلم ان كل مسكن على العرض وهو علو اسائه حتى اذا تساوت

ابعد وجه الارض عن المركز

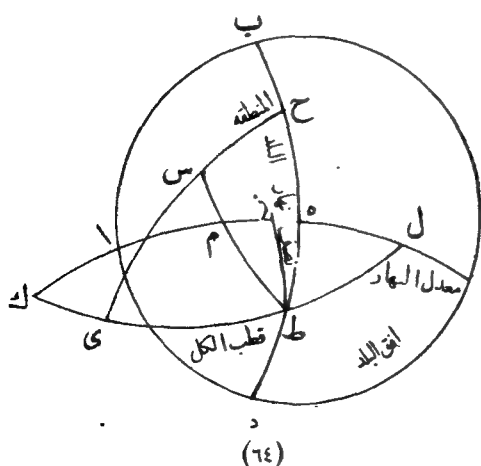
۱۵ لم یکن فیہ موضع بالعلو

اولی من الآخر الان

١- يكون الاعتلاء بحال

قسری خارج عن الطبعی

كُذِّرَ الْجِبَالُ بِالْقِيَاسِ إِلَى



(۱) ج: الطولين (۲) ج، ب وفی و: اوقم





وبرية تانيسرا<sup>١</sup>، والجبال الثلجة التى يتصل من كشمير بارض الترك،  
 فاما مدينة اوزين فهى التى يذكرونه فى حساب اوساط السكواكب  
 من ادوارها والشمس يسامتها فى المنقلب الصيفى وهى جنوبية عن  
 المولتان فى حدود ما لوا<sup>٢</sup> التى قصبتها بلد دهار<sup>٣</sup> وبينه وبين اوزين مرحلة،  
 ٥ ومن المنصورة<sup>٤</sup> الى اوزين اكثر من مائة فرسخ نحو المشرق، وليس  
 يتصل امره باحد الرايين المذكورين عن اليونانيين فى المبدأ، وذلك ان  
 نهاية ربع الدور من عند الجزائر الخالدات يقع عن غرب نيسابور  
 بقرب من ثلاثين فرسخا وليس فى جنوبها الا مدن فارس والاهواز.  
 واما نهاية الربع من عند الساحل فانه يقع قريبا من سجستان ومن  
 ١٠ قصد ارض السند منها لم يلزم فى مسيره خط نصف النهار بل ينحرف  
 عنه الى المشرق كثيرا الى ان يوافى بلد المنصورة، ثم المسافة بعد ذلك  
 الى مدينة اوزين شرقية فى اكثر الامر، والتسعون بكلا الرايين بعيدة  
 عن الخط الذى عليه اوزين، ويفضى الى القبة المسماة لنك وان كل  
 الراى المأخوذ من الساحل اليها اقرب .

### تم الجزء الأول

١٥

المشتمل على المقالات الأربع الأول من القانون المسعودى

لابى الريحان البيرونى

ويتلوه الجزء الثانى أوله المقالة الخامسة

(١) راجع كتاب الهند للبيرونى ص ٥٦ وترجمته الانكليزية ج ١ ص ١٧ (٢) راجع الاول ص ٩٩، والثاني

ج ١ ص ٢٠٢ (٣) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ٨ ص ١٧٧ .

